

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Л. И. ВАЙНШТЕЙН

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Одобрено Госэнергонадзором Минэнерго СССР в качестве пособия при изучении «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Андриевский В. Н., Большам Я. М., Зевакин А. И., Каминский Е. А., Ларионов В. П., Мусаэлян Э. С., Розанов С. П., Семенов В. А., Синьчугов Ф. И., Смирнов А. Д., Соколов Б. А., Устинов П. И.

ЛИДИЯ ИВАНОВНА ВАЙНШТЕЙН

**Меры безопасности
при эксплуатации электроустановок потребителей**

Редактор Г. П. Минин

Редактор издательства И. П. Березина

Обложка художника Н. Т. Ярешко

Технический редактор Н. Н. Левченко

Корректор Э. А. Филановская

ИБ № 381

Сдано в набор 12/1 1977 г. Подписано к печати 21/VI 1977 г. Т-08497
Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 9,24.
Уч.-изд. л. 9,55. Тираж 100 000 экз. Зак. № 12. Цена 35 коп.

Издательство «Энергия», Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 600610, гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

Вайнштейн Л. И.

В14 Меры безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Пособие при изучении «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». М., «Энергия», 1977.

176 с. с ил. (Б-ка электромонтера. Вып. 460).

Книга освещает ряд вопросов, связанных с обеспечением электробезопасности при эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии.

Наряду с разъяснением отдельных положений Правил приводятся и практические рекомендации.

Книга предназначена для электротехнического персонала, работающего непосредственно в электроустановках. Она может быть полезна и для лиц, организующих эти работы.

В нашей стране разрабатываются и внедряются практические мероприятия по оздоровлению условий труда и быта, ведутся научно-исследовательские работы по проблеме охраны труда. Однако должного эффекта в этом направлении можно достигнуть только при активном участии каждого работающего.

По плану электрификации нашей страны внедрение электрической энергии во все отрасли народного хозяйства и быт растет с каждым годом.

Повышение электровооруженности труда, широкое внедрение электротехнологии, значительный рост объема электрохозяйства (на всех напряжениях), увеличивающееся насыщение быта различными электроприборами и аппаратами, проникновение электроэнергии во все сферы деятельности человека приводят к увеличению числа людей, тем или иным образом связанных с электричеством.

В настоящее время в Советском Союзе электротравмы на производстве составляют около 2,0% общего количества производственных травм, а случаи со смертельным исходом — 12,2% [5].

Таким образом, проблема электробезопасности в условиях сплошной электрификации приобретает исключительно важное значение.

Факты показывают, что электротравматизм находится в непосредственной зависимости от уровня организации эксплуатации электрохозяйства. Неудовлетворительное состояние электрохозяйства приводит к электротравмам не только электротехнического персонала, но и работников других профессий и населения.

Несмотря на то что современные конструкции электрических машин, аппаратов, кабельных и воздушных линий, распределительных устройств, электротехнологических установок, как правило, обеспечивают нормальные и безопасные условия труда для обслуживающего их

электротехнического персонала и работников других специальностей, соприкасающихся с электроустановками в процессе своей работы, при эксплуатации не исключены повреждения и неисправности, а также и несвоевременное устранение их, которые могут привести к несчастным случаям, вызванным поражением электрическим током.

В связи со специфичностью электротравматизма (отсутствие признаков приближающейся опасности, высокий процент летального исхода) в электроустановках должны быть предусмотрены такие меры защиты, которые максимально исключали бы возможность электротравм. Эти меры защиты предусматриваются при проектировании, строительстве, монтаже соответствующими ГОСТ, строительными нормами (или техническими условиями) и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), а при эксплуатации — ПТЭ и ПТБ.

Однако следует помнить, что никакие меры защиты, предусмотренные в конструкции изделий или в устройстве электроустановок, не смогут защитить человека от поражения электрическим током, если будут нарушаться правила техники безопасности при их эксплуатации.

Сведения, необходимые для организации надежной, экономичной и безопасной работы электроустановок потребителей, содержатся в действующих общесоюзных «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (в дальнейшем именуемые «Правила»).

Четкие знания и неукоснительное соблюдение действующих правил и норм обеспечивает наряду с выполнением производственных задач, сохранение здоровья и жизни людей.

При пользовании электричеством нет мелочей. Выполнение всех требований Правил должно быть законом, нормой поведения. Один из основных путей обеспечения электробезопасности — постоянный и строжайший самоконтроль.

Результаты расследования происшедших несчастных случаев показывают, что в основном причинами электротравм являются недооценка и нарушение Правил, а иногда и незнание опасности действия электрического тока.

Особенно часто пренебрежительное отношение к Правилам, даже со стороны электротехнического персонала, наблюдается при пользовании электроэнергией напряжением до 1000 В. В какой-то мере такое отношение связано с тем, что персонал, обслуживающий установки до 1000 В, ошибочно считает их безопасными.

В то же время с точки зрения электробезопасности электроустановки до 1000 В не менее опасны, чем электроустановки выше 1000 В. Анализ электротравматизма, проведенный многими отечественными исследователями [5], показывает, что 70—80% несчастных случаев от действия электрического тока происходит именно в электроустановках до 1000 В. В большинстве случаев это связано с неправильным представлением об их электробезопасности.

В настоящей книге кратко изложены условия поражения электрическим током, меры защиты от его действия и приведены рекомендации по организации эксплуатации электрохозяйства в целом и, в частности, по организации проведения различных видов работ в электроустановках. Одновременно даются пояснения отдельных положений Правил.

Построение книги и ее содержание продиктованы стремлением дать ответы на вопросы, связанные с электробезопасностью, наиболее часто возникающие в практической работе электротехнического персонала.

Книга является обобщением многолетнего опыта работы автора по разъяснению «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Излагаемый материал предназначен для электротехнического персонала, работающего в различных отраслях народного хозяйства СССР.

Критические замечания и пожелания просьба направлять по адресу: 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., д. 10, издательство «Энергия».

Автор

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

1. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Обслуживание электрических установок относится к работам, выполняемым в условиях повышенной опасности. Эксплуатация электрооборудования с точки зрения техники безопасности существенно отличается от эксплуатации любого другого, неэлектротехнического вида оборудования.

Обычно угроза несчастного случая на неэлектротехническом оборудовании сопровождается некоторыми признаками, на которые могут реагировать органы чувств человека.

Вид приближающегося транспорта, запах газа, вращающиеся части машины обычно помогают человеку принять необходимые меры предосторожности. Но для обнаружения на расстоянии электрического тока у человека нет специального органа чувств.

При обслуживании электроустановок ток и напряжение не проявляют внешних признаков, поэтому органы чувств человека не обнаруживают грозящей опасности. Электрический ток поражает внезапно. Здесь угроза дает о себе знать только после того, как человек оказывается под влиянием электрического тока. Иначе говоря, опасная ситуация обнаруживается слишком поздно, т. е. когда предотвратить поражение электрическим током практически оказывается невозможным. Из каждых 100 расследованных несчастных случаев, связанных с электрическим током, 90 заканчиваются смертью пострадавшего.

В зависимости от значения тока и времени его воздействия, а также от ряда других причин электрический ток, проходя через тело человека, может вызвать просто неприятные ощущения, ожоги, обморок, судороги, прекращение дыхания и даже смерть.

Несмотря на важность четкого определения значения тока, поражающего человека, зависимость его от различных условий до сих пор не установлена. Поэтому ни в одном из действующих нормативных материалов по устройству, технической эксплуатации или технике безопасности при эксплуатации электроустановок нет каких-либо четких сведений о допустимом значении длительно проходящего через тело человека и не ощущаемого им электрического тока.

По данным [7] воздействие тока до 0,5 мА не ощущается человеком. Ощутимый ток 0,5—1,5 мА не поражает человека. Однако его действие может стать косвенной причиной несчастного случая (например, при работах на высоте). Поэтому, хотя точное значение безопасного тока не установлено, его надо принимать в несколько раз меньшим порогового ощутимого тока (не выше 50 мкА).

При токе в 10—15 мА человек не может оторвать рук от электродов, не может самостоятельно разорвать цепь поражающего его тока. Такой ток принято называть неотпускающим током. Ток меньшего значения называют отпускающим током.

Ток в 50 мА поражает органы дыхания и сердечно-сосудистую систему. При 100 мА наступает фибрилляция сердца, заключающаяся в беспорядочном, хаотическом сокращении и расслаблении мышечных волокон сердца. Такое состояние сердечных волокон дезорганизует нормальную работу сердца, сердце останавливается, кровообращение прекращается.

Ток в 100 мА считается смертельным. Однако следует иметь в виду, что исход (опасность) поражения электрическим током зависит не только от значения тока, проходящего через тело человека, но и от времени его воздействия. Продолжительное воздействие (несколько секунд) приводит к тяжелому исходу. Это объясняется тем, что с увеличением времени воздействия тока уменьшается сопротивление тела человека (рис. 1) за счет возникающих дополнительных ответных реакций организма (расширение сосудов кожи, повышенное потоотделение).

Значение тока в свою очередь зависит от приложенного напряжения и от сопротивления всех элементов цепи, по которой проходит ток, в том числе и от сопротивления тела человека.

Сопротивление тела человека — величина непостоянная. Оно уменьшается в результате воздействия — тока, а также при увеличении приложенного к телу напряжения (рис. 2). Поэтому с увеличением времени воздействия значение проходящего через тело человека тока будет расти. Исход поражения электрическим током во многом зависит также от физического и психического состояния человека.

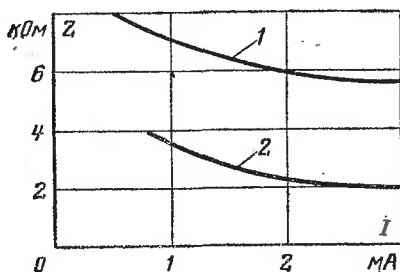


Рис. 1. Зависимость сопротивления тела человека от значения проходящего тока.

1 — при постоянном токе; 2 — при переменном токе 50 Гц.

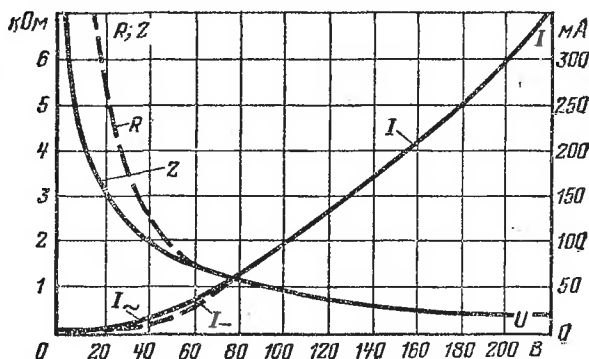


Рис. 2. Зависимость сопротивления тела человека и тока, проходящего через него, от приложенного напряжения.

Электрическое сопротивление тела человека, находящегося в состоянии опьянения или нервного возбуждения, а также с дефектами кожного покрова, имеет меньшее значение, чем сопротивление тела здоровых людей. Следовательно, при прочих равных условиях ток через тело таких людей будет больше и поражение током более тяжелым.

Сопротивление тела человека зависит также от окружающей среды, в которой человек находится: влажность и температура окружающего воздуха, запыленность, загазованность и т. п.

Последствия поражения электрическим током зависят также и от квалификации персонала. И действительно, человек, обладающий достаточными знаниями и навыками в обслуживании электроустановок, очутившись в опасной ситуации, способен быстро проанализировать обстановку и принять какие-то действенные меры для освобождения от тока себя или своего товарища. Поэтому к электротехническому персоналу и предъявляются повышенные требования, предусмотренные Правилами и подробно изложенные в разделе II.

2. УСЛОВИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Действие электрического тока на человека сказывается при включении тела человека в электрическую цепь. Последнее обстоятельство может иметь место как вследствие соприкосновения с токоведущими частями электроустановок, так и в случае прикосновения к металлическим нетокведущим их частям, оказавшимся под напряжением из-за повреждения электрической изоляции.

Изучение причин производственного электротравматизма [5] показывает, что около 60% несчастных случаев произошло из-за непосредственного прикосновения к открытым токоведущим частям, нормально находящимся под напряжением (случайное прикосновение или в результате подачи напряжения на участок, где работают люди); более 25% — к металлическим частям оборудования, установок, нормально не находящимся под напряжением.

Прикосновения возможны двухполюсные (фаза—фаза) и однополюсные (фаза—земля) (рис. 3 и 4).

Следует отметить, что при прикосновении ток через тело человека $I_{\text{чел}}$ помимо уже указанных факторов зависит не только от схемы внешней сети, но и от схемы включения тела человека в электрическую цепь, от состояния изоляции относительно земли токоведущих частей электроустановки, от режима нейтрали источника питания и многих других обстоятельств.

Наиболее опасной является схема двухполюсного прикосновения (рис. 3, а и 4, а). При двухполюсном прикосновении ток, проходящий через тело человека по одному из самых опасных для организма путей (рука—рука), будет зависеть от прикладываемого к телу человека напряжения, равного линейному напряжению сети, а также от сопротивления тела человека, т. е.

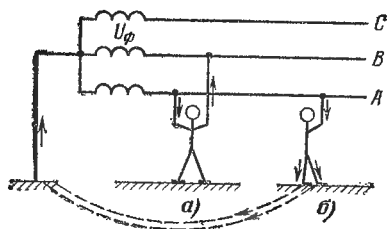


Рис. 3. Прикосновение в сети с заземленной нейтралью.

а — двухполюсное; б — однополюсное.

$$I_{\text{чел}} = U_{\text{л}} / R_{\text{чел}}.$$

Случаи двухполюсного прикосновения бывают значительно реже, чем однополюсного.

Поражения электрическим током происходят в основном при однополюсном прикосновении к частям электроустановки, находящимся (или оказав-

шимся) под напряжением. При однополюсных прикосновениях в исходе поражения немаловажную роль играет режим работы нейтрали.

Рассмотрим сеть с изолированной нейтралью (рис. 4, б). При прикосновении к одной из фаз сети с изолированной нейтралью последовательно с сопротивлением человека оказываются включенными сопротивления изоляции и емкости относительно земли двух других фаз. В этом случае проходящий через тело человека ток по величине будет ограничиваться включенным последовательно с человеком эквивалентным сопротивлением изоляции фаз, состоящим из активной и емкостной составляющей (и переходным сопротивлением ноги—земля).

В случае однополюсного прикосновения к одной из фаз сети при наличии одновременного замыкания на землю другой фазы, т. е. когда сопротивление изоляции этой фазы становится очень небольшим, человек оказывается под линейным напряжением аналогично случаю с двухполюсным прикосновением (рис. 4, г).

Прикосновение к нетоковедущим металлическим не-
взаемленным частям электроустановки, нормально не

находящимся под напряжением, но вследствие нарушения электрической изоляции оказавшимся под напряжением, также может быть опасным, так как часть тока замыкания на землю проходит через тело человека (рис. 4, в).

Из сказанного следует, что в установках до 1000 В с изолированной нейтралью безопасность их обслуживания

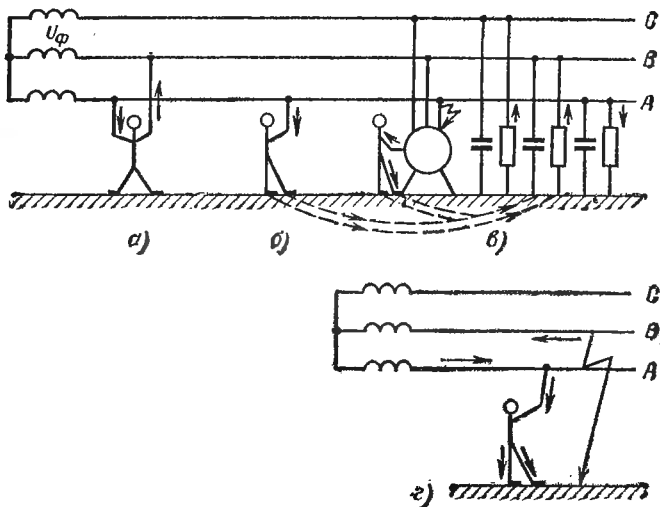


Рис. 4. Прикосновение в сети с изолированной нейтралью.

а — двухполюсное; б — однополюсное при несовершенной изоляции; в — однополюсное при пробое на корпус; г — однополюсное при одновременном замыкании на землю одной из двух других фаз.

ния обеспечивается только при сравнительно небольшой протяженности сети, от которой зависит значение емкости, и высоким уровнем сопротивления изоляции фаз относительно земли. Последнее условие может быть выполнено путем непрерывного контроля изоляции, своевременного и быстрого отыскания и устранения мест повреждения квалифицированным персоналом.

На предприятиях, где сети разветвленные и имеют большую протяженность, а следовательно, и большую емкость, система с изолированной нейтралью теряет свое преимущество, так как снижается сопротивление участка фаза — земля. С точки зрения электробезопасности в таких случаях предпочтение должно отдаваться сети с

заземленной нейтралью (особенно в электроустановках до 1000 В).

В этих сетях при однополюсном прикосновении ток проходит через тело человека, землю и заземленную нейтраль, создавая, таким образом, цепь замыкания через сопротивление человека (рис. 3, б). Человек оказывается включенным не под линейное, а под фазное напряжение. Но при этом ток через человека не будет ог-

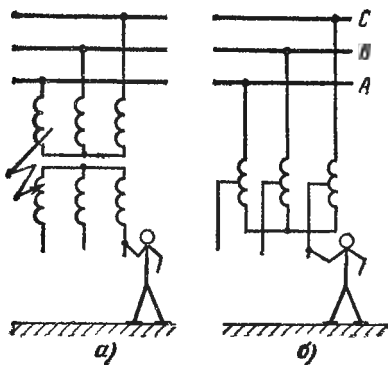


Рис. 5. Поражение человека высшим напряжением.

а — при замыкании между обмотками понижительного трансформатора;
б — при питании от автотрансформатора.

раничиваться сопротивлением изоляции других фаз, которое при изолированной нейтрали было включено последовательно с телом человека и ограничивало протекающий через него ток. Если же одна из фаз будет иметь замыкание на землю, а человек прикоснется к другой фазе сети с заземленной нейтралью, то к телу человека будет приложено напряжение больше фазного, но меньше линейного.

При прикосновении к незаземленному корпусу оборудования, имеющего нарушение электрической изоляции (пробой на корпус), человек оказывается опять включенным в цепь тока замыкания: фаза—корпус—человек—земля—заземленная нейтраль.

В сетях выше 1000 В вследствие большой емкости между проводами и землей защитная роль изоляции полностью утрачивается. Иначе говоря, при таких напряжениях для человека становится одинаково опасным прикосновение к проводу сети как с изолированной, так и с заземленной нейтралью, причем в сети с изолированной нейтралью при замыкании фазы на землю вокруг

места замыкания могут возникать опасные для людей напряжения. В сети с заземленной нейтралью в этом же случае опасность поражения может быть устранена вследствие быстрого отключения поврежденного участка соответствующей защитой (см. стр. 27).

Поражение электрическим током возможно не только при указанных условиях, но и при переходе высшего напряжения в сеть низшего (рис. 5).

Во всех рассмотренных случаях прикосновения, особенно в электроустановках до 1000 В, большое значение в уменьшении поражающего тока имеет величина добавочного сопротивления, последовательно подключенного к сопротивлению тела человека, как-то: сопротивление пола, обуви, защитных средств (диэлектрических перчаток, бот, галош и др.).

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность обслуживания электроустановок в значительной мере зависит от характера окружающей среды.

Среда помещений, в которых находятся электроустановки, может разрушительно действовать на изоляцию оборудования и создавать тем самым условия, способствующие поражению людей электрическим током. Так, например, жара и влажность приводят как к быстрому износу изоляции электрооборудования, так и к снижению сопротивления тела человека.

В отношении опасности поражения людей электрическим током Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) определены три класса помещений: помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью и особо опасные помещения.

К первому классу относятся сухие помещения, в которых относительная влажность не превышает 60%; влажные, в которых относительная влажность длительно не превышает 75%; с токонепроводящими полами; с токонепроводящей пылью; нежаркие, с температурой воздуха до $+30^{\circ}\text{C}$ включительно; без возможного одновременного прикосновения с одной стороны к металлическим конструкциям зданий, машин, аппаратов, имеющих хорошее соединение с землей и с другой — к корпусам электрооборудования, установок.

Требованиям этого класса помещений могут удовлетворять учебные лаборатории при условии, что электрическая аппаратура, не связанная с землей, установлена достаточно далеко от радиаторов и труб отопления и водопровода. При невозможности соблюдения безопасного расстояния трубы и стояки должны быть ограждены деревянными съёмными решетками достаточных размеров.

Помещения второго класса характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости (относительная влажность длительно превышает 75%); токопроводящей пыли (технологическая пыль, выделяемая по условиям производства в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин, аппаратов и т. д. и пропускать электрический ток); токопроводящих полов (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т. д.); высокой температуры (температура длительно превышает $+30^{\circ}\text{C}$); возможности одновременно прикосновения человека как к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т. п., так и к металлическим корпусам электрооборудования.

К таким помещениям, к примеру, могут быть отнесены различные цеховые помещения, помещения мельниц, горячие цехи, мастерские с электрифицированными станками и незакрытыми заземленными коммуникациями и т. д.

Особо опасные помещения характеризуются наличием одного из следующих признаков: особой сырости (относительная влажность близка к 100% — потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой); химически активной среды (в помещении длительно или постоянно содержатся пары или образуются отложения, действующие разрушающе на изоляцию и токоведущие части электрооборудования); одновременного наличия двух или более условий, характеризующих помещение с повышенной опасностью.

К помещениям этого класса могут быть отнесены, например, котельные, электролизные цехи, цехи с земляным полом, где работают электрические грузоподъемные машины, животноводческие фермы с агрессивной средой, бани и т. д.

Специфичность эксплуатации электроустановок с точки зрения техники безопасности накладывает и допол-

нительные требования к размещению их в технологических производственных цехах по сравнению с электропомещениями, доступными только электротехническому персоналу.

Здесь все принимается во внимание: конструкция, исполнение, класс изоляции электрооборудования, аппаратуры и электроустановочных изделий и материалов — все должно строго соответствовать условиям окружающей среды, режиму эксплуатации и специальным требованиям действующих нормативных документов (ГОСТ, ПУЭ, ПТЭ, ПТБ).

Степень опасности многих производственных помещений можно значительно снизить рациональным применением вентиляции и герметизации.

При однополюсных соприкосновениях с токоведущими частями исход поражения помимо прочих обстоятельств в значительной мере зависит от пола, на котором находится человек.

Пол, выполненный из изолирующего материала (деревянный), обладая весьма высоким сопротивлением, уменьшает опасность поражения электрическим током.

Земляной пол так же, как и металлический, обладая малым сопротивлением, наиболее опасен, особенно, если он имеет точки соприкосновения с заземленными частями установки.

Официально утвержденных норм сопротивления изоляции полов пока нет.

На основании многочисленных измерений удельных сопротивлений полов при температуре помещения 14—22°С и условии, что контакт с полом создается подошвами обуви общей площадью 700 см², рекомендована следующая приблизительная оценка изоляции полов по условиям электробезопасности [8].

К токопроводящим полам отнесены полы, обладающие сопротивлением менее $0,25 \cdot 10^6$ Ом или удельным сопротивлением менее $15 \cdot 10^4$ Ом·м. При этом ток, проходящий через человека при напряжении 250 В относительно земли, будет больше 1 мА, т. е. превысит порог ощущения.

К изолирующим полам отнесены полы, обладающие сопротивлением более $1 \cdot 10^6$ Ом или удельным сопротивлением более $60 \cdot 10^4$ Ом·м. В этом случае через тело человека будет проходить безопасный ток.

Полупроводящие полы имеют промежуточные характеристики.

Следует подчеркнуть, что не только материал пола, но и состояние самого пола (загрязнение, влажность) играют очень большую роль при обеспечении электробезопасности людей, так как от этих факторов также зависит сопротивление пола.

Когда же изолирующие свойства пола сохранить не удастся, то приходится прибегать к применению дополнительных изолирующих устройств, устанавливаемых на полу (диэлектрические подставки, резиновые коврики).

Отсутствие надежно изолирующих полов является одной из причин не только производственного, но и бытового электротравматизма (в ванных комнатах, на кухне и даже в жилых помещениях).

4. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Общие требования

Согласно ПУЭ безопасность электроустановок обеспечивается следующими мерами защиты:

- надлежащей, а в отдельных случаях повышенной (или двойной) изоляцией;

- недоступностью токоведущих частей;

- заземлением или занулением корпусов электрооборудования и элементов электроустановок, могущих оказаться под напряжением;

- выравниванием потенциалов;

- надежным и быстродействующим автоматическим защитным отключением;

- понижением напряжения до 42 В и ниже;

- защитным разделением сетей;

- предупредительной сигнализацией, надписями и плакатами;

- защитными средствами и приспособлениями.

При рассмотрении и выборе перечисленных защитных мер следует иметь в виду, что ни одна из них не является универсальной. Каждая мера защиты имеет присущие ей достоинства и недостатки, что и накладывает определенные ограничения на область ее применения. В каждом конкретном случае выбираются меры защиты,

которые в заданных условиях являются более эффективными и надежными.

Опасность прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, в первую очередь может быть предотвращена путем создания надежной электрической изоляции электроустановки и поддержания ее в исправном состоянии, а также соответствующими ограждениями.

Опасность прикосновения к незаземленным корпусам оборудования, оказавшимся под напряжением, может быть предотвращена изоляцией человека от корпуса прямым или косвенным путем.

В некоторых случаях решение этого вопроса находит свое отражение в выпуске электрооборудования, аппаратуры (в частности, электроинструмента и бытовых электроприборов) с двойной изоляцией.

Иногда эффективной мерой защиты оказывается заземление корпусов, при котором электрическая цепь, в которую случайно включилось тело человека, шунтируется малым сопротивлением заземляющего устройства. При этом электрический ток, практически минуя человека, проходит через проводники заземляющего устройства в землю. Ток распределяется в данном случае обратно пропорционально сопротивлению тела человека и сопротивлению шунта.

При эксплуатации некоторых электроустановок для обеспечения электробезопасности бывает недостаточно какой-либо одной меры защиты. Тогда применяют две и более, дополняющие друг друга защиты (например, заземление и защитное отключение; заземление или зануление и выравнивание потенциалов и т. п.).

Состояние изоляции электроустановок и ее контроль

Причины поражения электрическим током, как правило, имеют прямую связь с повреждением электрической изоляции: это или неисправность ее, или нарушение человеком изоляционных расстояний. Кроме того, при повреждении изоляции создается опасность поражения от искрения, от токов утечки, от коротких замыканий (к. з.) и связанных с этим взрывов и пожаров.

Для обеспечения надежной и безопасной работы электроустановок содержание изоляции в исправности

является одной из важнейших задач, стоящих перед эксплуатационным персоналом.

Состояние изоляции должно находиться в строгом соответствии с ПУЭ. Эти правила предусматривают для всех видов электроизделий совершенно определенные значения сопротивления изоляции, требуют соответствия класса изоляции изделия номинальному напряжению сети или установки, условиям окружающей среды и т. д.

Для своевременного выявления дефектов и устранения их Правилами технической эксплуатации предусматриваются периодические испытания изоляции и внешний ее осмотр.

Эффективным контролем состояния изоляции является «постоянный контроль сопротивления изоляции», заключающийся в измерении сопротивления изоляции электроустановки, находящейся под рабочим напряжением, в течение всего времени ее работы. Такой контроль осуществляется специальными приборами, которые измеряют сопротивление изоляции и позволяют вести его отсчет по шкале, например ПКИ, АЗАК, МКМ380М и др.

При постоянном контроле изоляции и наличии сигнализации о возникновении однополюсного замыкания или о снижении сопротивления изоляции ниже установленной нормы представляется возможным отыскать и устранить место повреждения изоляции, предотвращая аварийное состояние электроустановки.

Осуществление указанного контроля связано для многих предприятий с рядом трудностей технического и экономического порядка. В связи с этим он находит применение только в мало разветвленных сетях с изолированной нейтралью при эксплуатации электроустановок, находящихся в особо опасных условиях, а также при эксплуатации передвижных электроустановок.

В сильно разветвленных сетях с большими емкостными токами замыканий на землю, а также в сетях с глухозаземленной нейтралью высокое сопротивление изоляции не обеспечивает полной безопасности.

Двойная изоляция

Немаловажную роль в обеспечении безопасности работающих в электроустановках играет изоляция работающих от земли. Такая изоляция создается путем при-

менения изолирующих площадок для эксплуатационных работ на оборудовании, корпуса которых или токоведущие части находятся под напряжением (телескопические вышки для ремонта под напряжением на проводах ВЛ, площадки для обслуживания ртутных выпрямителей и др.), изолирующих вставок (автопоилки, доильные установки и т. п.).

Возможны и другие конструктивные решения по созданию дополнительной изоляции.

За последнее время для переносного электроинструмента, бытовых электроприборов находит применение такая мера защиты, как двойная изоляция (рис. 6).

Двойная изоляция — это устройство в одном токоприемнике двух независимых одна от другой ступеней изоляции, каждая из которых рассчитана на номинальное напряжение. По-

вреждение одной из них не должно приводить к появлению потенциала на доступных прикосновению металлических частях.

В простейшем виде двойная изоляция выполняется путем покрытия металлического корпуса электрооборудования слоем изоляционного материала. Изолирующие покрытия только тогда надежны, если они обладают достаточной механической и электрической прочностью и соответствуют условиям работы.

Такие покрытия, как краски, лаки, эмали и т. п., не могут считаться удовлетворяющими условиям дополнительной изоляции, так как в процессе эксплуатации поверхностный слой постепенно разрушается. И хотя токоприемники будут продолжать работать, по существу принцип защиты — двойная изоляция — будет уже нарушен.

Иногда в качестве дополнительной изоляции в конструкции токоприемника предусматриваются изолирующие прокладки (вставки) между корпусом и токоведу-

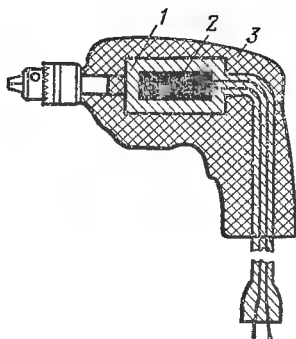


Рис. 6. Схема защиты с помощью двойной изоляции.

1 — нормальная изоляция; 2 — токоведущие части; 3 — дополнительная защитная изоляция.

щими частями или частями изделия, могущими оказать-ся под напряжением вследствие нарушения изоляции. Так, например, у ранее выпускаемых согласно ГОСТ 8524-63 электродрелей с двойной изоляцией в качестве дополнительной изоляции была принята защитная изоляция между статором и металлическими деталями корпуса дрели. В этом случае металлический корпус надо заземлить (или занулить).

Применение двойной изоляции наиболее рационально, когда в дополнение к рабочей электрической изоляции корпус токоприемника выполняется из изолирующего материала. При этом корпус токоприемника предохраняет от поражения электрическим током не только при пробое изоляции внутри изделия, но и при случайном прикосновении рабочей части его к оборудованию, находящемуся (или оказавшемуся) под напряжением. Такое исполнение двойной изоляции дает достаточно надежное обеспечение безопасности, причем отпадает необходимость в заземлении или занулении, в применении индивидуальных защитных средств, за исключением работы в особо неблагоприятных условиях, когда вопрос выбора и применения защитных средств решается на месте.

Дополнительная (вторая) защитная изоляция в принципе может обеспечить безопасность эксплуатации любого оборудования. Однако следует иметь в виду, что область применения двойной изоляции в виде корпусов из изолирующих материалов (пластмасс) ограничена вследствие недостатков самих материалов (недостаточная механическая прочность, старение материала, ненадежность соединения с металлом, малая термостойкость и т. п.).

Поэтому двойная изоляция оправдывает себя как мера защиты в электроизделиях небольшой мощности и сравнительно небольших размеров: переносный электроинструмент, бытовые электроприборы и ручные электросветильники.

Наличие двойной изоляции не исключает необходимости осуществлять соответствующий уход и профилактические испытания не только самого электроизделия, но и отходящего от него питающего шнура или кабеля: в процессе работы изделия возможны повреждения изоляции, а также перекрытия ее по проводящей пыли.

На корпусе электроизделия с двойной изоляцией на видном месте наносится геометрический знак — квадрат в квадрате, что делает его легко отличимым от обычного.

Обеспечение недоступности токоведущих частей.

Ограждения. Блокировки

Прикосновение к токоведущим частям всегда может быть опасным, даже при хорошей изоляции и малой емкости сети (сеть с изолированной нейтралью до 1000 В). Однако, если в электроустановках до 1000 В применение изолированных проводов (как внутри помещения, так и вне его) может обеспечить безопасность при прикосновении к ним, то в электроустановках выше 1000 В этого далеко недостаточно. Незаметные на глаз повреждения изоляции могут послужить причиной несчастного случая.

Кроме того, в электроустановках любого напряжения (шины), а особенно на воздушных линиях (ВЛ) применение только изолированных токоведущих частей не всегда можно осуществлять по экономическим соображениям.

Для того чтобы исключить возможность прикосновения к неизолированным токоведущим частям или приближения к ним на опасное расстояние токоведущие части располагают на недоступной высоте или в недоступном для людей месте, закрывают ограждениями, крышками, закрепляя их на изоляторах в отдельных точках. Провода ВЛ, изолируя от тела опоры, поднимают на высоту, гарантирующую безопасность пешеходам и транспорту с грузом.

Во всех случаях должны выдерживаться соответствующие регламентированные ПУЭ изоляционные расстояния по воздуху от токоведущих частей до защитных ограждений, кожухов, укрытий и т. п., а также до работающего вблизи человека. В последнем случае должны учитываться все возможные положения человека и используемого им при работах инструмента или приспособления.

При использовании во время работ длинных предметов следует иметь в виду возможность случайного непроизвольного прикосновения ими к токоведущим частям, и поэтому необходимо принять соответствующие меры безопасности.

тическое снятие напряжения со всех элементов установки, приближение к которым угрожает жизни человека (рис. 7).

Блокировки применяются в электроустановках, в которых производятся работы на ограждаемых токоведущих частях (испытательные стенды, установки для испытания изоляции повышенным напряжением и т. д.), в электрических аппаратах, работающих в условиях с повышенными требованиями безопасности (судовые, подземные и т. д.), в электрооборудовании, расположенном в доступных для неэлектротехнического персонала помещениях.

Попутно отметим, что блокировки применяются и для предупреждения ошибочных действий персонала при оперативных переключениях.

Заземление

Заземление частей электроустановки и корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, — одна из наиболее распространенных мер защиты в сетях с изолированной нейтралью до 1000 В и в сетях выше 1000 В вне зависимости от режима работы нейтрали источника питания. Оно защищает от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим корпусам оборудования, металлическим конструкциям электроустановки, которые вследствие нарушения электрической изоляции могут оказаться под напряжением.

Заземлением называется преднамеренное соединение с заземляющим устройством частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением.

Заземляющим устройством называется совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Заземлителем называется металлический проводник или группа проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с землей. Заземлители бывают искусственные (металлические трубы, стержни, полосы) и естественные (проложенные под землей некоторые коммуникации, свинцовые оболочки кабелей, обсадные трубы, металлоконструкции зданий и сооружений и т. д.).

Заземляющими проводниками называются металлические проводники, соединяющие заземляемые части электроустановки с заземлителем.

При применении заземления все могущие стать опасными части электроустановки надежно заземляются, т. е. с помощью заземляющих проводников через заземлители соединяются с землей (рис. 8).

Если корпус, оказавшийся под напряжением, не имеет контакта с землей, то прикосновение к нему так же опасно, как и к токоведущей части, ибо весь ток замыкания на землю пройдет через тело человека. При наличии связи корпуса с землей, имеющей малое сопротивление, напряжение, под которое может попасть человек, значительно снижается, а соответственно снижается и ток, проходящий в этом случае через человека.

Напряжение, обусловленное током замыкания на землю между двумя точками цепи тока, при одновременном прикосновении к ним человека называется напряжением прикосновения $U_{пр}$.

Как видно из рис. 8, человек, прикоснувшись к заземленному корпусу, оказавшемуся под напряжением, образует цепь корпус — человек — земля, параллельную цепи замыкания.

Ток замыкания пойдет по обоим параллельным ветвям и распределится между ними обратно пропорционально их сопротивлениям. Поскольку благодаря заземлению корпуса сопротивление ветви человек — земля во много раз больше сопротивления ветви корпус — земля, ток через человека будет значительно меньше тока замыкания. Соответствующий выбор сопротивления ветви корпус — земля позволяет снизить ток, проходящий через человека, до безопасной величины.

Следовательно, смысл защитного заземления заключается в том, чтобы создать между корпусом защищаемого оборудования и землей электрическое соединение достаточно малого сопротивления для того, чтобы в случае замыкания на корпус прикосновение человека к этому корпусу не могло вызвать через его тело ток опасной величины. Другими словами, защитное заземление снижает напряжение прикосновения.

Напряжение прикосновения может быть снижено также за счет выравнивания потенциалов между основанием, на котором стоит человек, и оборудованием, которого он касается (см. стр. 29).

Защитное действие заземляющего устройства в первую очередь зависит от значения его сопротивления.

Сопротивлением заземляющего устройства называется сопротивление, состоящее из сопротивления растеканию заземлителя и сопротивления заземляющих проводников.

Для обеспечения эффективности заземляющего устройства персонал должен строго следить за тем, чтобы его сопротивление не превышало значения, установленного в ПУЭ и ПТЭ.

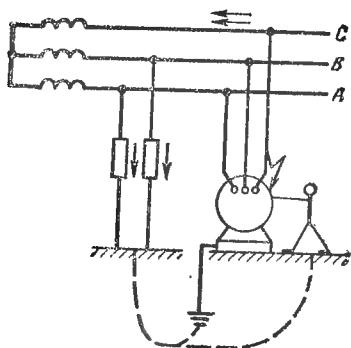


Рис. 8. Заземление электроприемника.

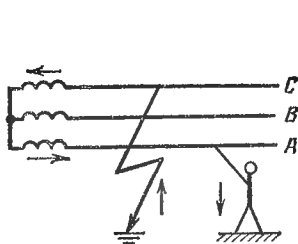


Рис. 9. Прикосновение человека к проводнику в сети с изолированной нейтралью при наличии в сети замыкания на землю.

При осуществлении заземления должна быть предусмотрена также возможность выявления и быстрого отыскания замыканий при помощи устройств контроля изоляции сети и целости пробивных предохранителей, секционирования сети, а в необходимых случаях сигнализации или защиты с автоматическим отключением поврежденных участков.

Как известно, в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В токи утечки и их емкостные составляющие невелики. Особенно в неразветвленных сетях с хорошей изоляцией они недостаточны для срабатывания защиты.

В сетях выше 1000 В емкостные токи могут превзойти допустимую с точки зрения безопасности величину. Однако, чтобы не нарушать электроснабжения, поврежденные участки при однофазных замыканиях, как правило, сразу не отключаются.

Об однофазных замыканиях сигнализируют приборы контроля изоляции.

Наличие замыкания одной из фаз увеличивает опасность поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим частям.

Рисунок 9 иллюстрирует цепь включения человека на линейное напряжение.

Кроме того, следует иметь в виду, что при однофазном замыкании в сети с изолированной нейтралью напряжения неповрежденных фаз по отношению к земле возрастают до линейных. Это способствует при наличии слабого места в изоляции возникновению второго замыкания на землю (на другой фазе), т. е. двойному замыканию.

Как уже говорилось выше, двойное замыкание на землю создает более серьезную опасность для людей, чем однофазное. Поэтому возникшие однофазные замыкания на землю или на корпус должны устраняться как можно быстрее.

Для сохранения действенности защитного заземления Правилами предусматривается периодический контроль за его состоянием, заключающийся: во внешнем осмотре видимой части заземляющего устройства, проверке пробивных предохранителей трансформаторов, в измерении сопротивления заземляющего устройства, проверке надежности соединений естественных заземлителей, выборочном вскрытии грунта для осмотра элементов заземляющего устройства, находящихся в земле.

Широкое применение заземления объясняется, с одной стороны, достаточной надежностью, а с другой — относительной простотой устройства и обслуживания элементов этой защиты по сравнению с другими видами защит. Защитное заземление имеет и определенные недостатки.

Так, оно не защищает от поражения электрическим током при непосредственном прикосновении к токоведущим частям. Кроме того, на промышленных предприятиях в электроустановках до 1000 В с заземленной нейтралью при замыканиях на корпус оборудования заземление не всегда обеспечивает надежную защиту. В ряде случаев напряжение на корпусе оказывается выше допустимого по безопасности значения. Поэтому требуется достаточно быстрое отключение поврежденного участка сети. В то же время создание селективно быстродействующей защиты здесь не всегда возможно, так как ток к. з. (на корпус), ограниченный суммарным

сопротивлением заземления источника и заземлителя оборудования, оказывается соизмеримым с нагрузочными (пусковыми) токами.

Таким образом, при выборе плавких вставок предохранителей или уставок автоматов по нагрузочным (пусковым) токам корпуса оборудования могут длительное время находиться под опасным напряжением.

Указанного недостатка можно избежать путем применения другой меры защиты — зануления.

Зануление

Зануление является основной мерой защиты от поражения людей электрическим током в случае прикосновения к корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции или однофазного к. з. в электроустановках напряжением до 1000 В в сети с глухозаземленной нейтралью.

Занулением (рис. 10) называется преднамеренное электрическое соединение металлических элементов электроустановки (корпуса электрооборудования, кабельные конструкции, стальные трубы и др.), нормально не находящихся под напряжением, но могущих в процессе эксплуатации оказаться под напряжением, с глухозаземленной нейтралью источника питания с помощью нулевого рабочего или защитного провода.

Такое электрическое соединение, будучи надежно выполненным, всякое замыкание токоведущих частей на указанные металлические части электроустановки превращает в к. з. с целью вызвать большой ток, способный обеспечить срабатывание защиты (предохранители, автоматы и т. п.) и отключение поврежденной установки от питающей сети.

Для обеспечения автоматического отключения аварийного участка сопротивление цепи к. з. должно быть достаточно малым. Поэтому к выбору заземляющих проводников, создающих вместе с фазным и нулевым проводами петлю фаза — нуль, ПУЭ предъявляются специальные требования.

Сопротивление петли фаза — нуль периодически должно проверяться и в процессе эксплуатации.

Кроме того, Правила требуют периодической проверки элементов системы зануления. Проверка эта за-

ключается во внешнем осмотре видимой части заземляющего устройства, в осмотре с проверкой наличия металлической цепи между зануляемым оборудованием и глухим заземлением нейтрали источника питания, в измерении сопротивления заземления последнего и т. д.

Особенно важна надежная металлическая связь корпусов электрооборудования с заземленной нейтралью источника питания. Роль этой связи выполняет нулевой провод, поэтому для обеспечения надежности этой связи ПУЭ запрещается в нулевом проводе установка предохранителей и выключателей.

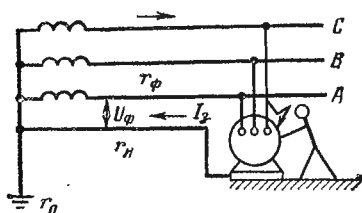


Рис. 10. Зануление электроприемника.

Непрерывность цепи достигается соединением отдельных ее участков путем сварки. Без наличия этой связи теряется смысл защиты.

Остальные требования, предусматриваемые ПУЭ для эффективности этой защиты, — заземление нейтрали источников питания и повторное заземление нулевого провода, в частности для ВЛ, должны быть в эксплуатации полностью соблюдены. Заземление нейтрали уменьшает напряжение на корпусе (при пробое на корпус) и обеспечивает снижение до безопасного значения напряжения нулевого провода относительно земли при замыкании фазы на землю, а также осуществляет защиту от перехода высшего напряжения на сеть низшего напряжения.

Повторное заземление нулевого провода в период замыкания фазы на корпус снижает напряжение прикосновения к зануленному оборудованию как при исправной схеме, так и при обрыве нулевого провода.

В системе зануления предъявляются определенные требования к защитным аппаратам. Ток уставки аппарата должен соответствовать расчетному, а сам аппарат должен быть всегда в исправном состоянии.

Длительное прохождение тока к з., вызванное задержкой в отключении поврежденного участка сети (установки), в системе зануления приводит к возникновению напряжения не только на поврежденном корпусе,

но и на всех зануленных корпусах, так как они электрически связаны сетью зануления. Для того чтобы снизить значение возникающего при этом напряжения на корпусах оборудования, применяют дополнительную меру защиты — выравнивание потенциалов.

Таким образом, надежное зануление обеспечивает: быстрое отключение аварийного участка, снижение напряжения прикосновения.

Зануление обладает теми же недостатками, что и заземление, и не защищает человека от действия электрического тока при прикосновении к токоведущим частям.

Каждый электромонтер должен знать особенности этих мер защиты, требования, предъявляемые к их конструктивному выполнению применительно к обслуживаемым установкам, а также правила и нормы по эксплуатации заземления и зануления (более подробно см. [16]).

Выравнивание потенциалов

Выравнивание потенциалов как самостоятельная мера защиты не применяется: оно является дополнением к другим мерам защиты, например к заземлению, к занулению.

В некоторых случаях без выравнивания потенциалов вблизи электрического оборудования обеспечить безопасность вообще не представляется возможным.

Как известно, любая точка на поверхности земли, находящаяся в зоне растекания тока замыкания, в момент его прохождения получает определенный потенциал. Например, точки 1 и 2 на рис. 11 имеют потенциалы U_1 и U_2 . Следовательно, при протекании тока замыкания между двумя любыми точками земли возникает разность потенциалов ΔU . Чем меньше расстояние между этими точками, тем меньше и ΔU .

Поэтому человек, находящийся в зоне растекания, попадает под напряжение, обусловленное током замыкания на землю между точками земли (пола) при одновременном касании их ногами. Это напряжение называется шаговым напряжением, обозначается $U_{\text{ш}}$ и уменьшается по мере удаления от заземлителя. Шаговое напряжение вызывает электрический ток через тело человека по пути нога — нога.

Поражение людей вследствие попадания под шаговое напряжение возможно при обрыве проводов ВЛ. Поэтому и не рекомендуется подходить к упавшему на землю проводу ближе чем на 5—8 м.

Напряжение прикосновения $U_{пр}$, т. е. напряжение, под которым может оказаться человек, прикоснувшийся, например, к корпусу оборудования, где из-за повреждения изоляции произошло замыкание одной из фаз,

представляет собой разность потенциалов корпуса и точки поверхности, где стоит человек.

Согласно рис. 11, чем ближе к заземлителю, тем выше потенциал, а следовательно, и меньше $U_{пр}$. Поэтому $U_{пр}$ можно снизить путем увеличения потенциала поверхности в зоне растекания тока к з. на землю.

Поскольку при этом величины потенциалов

точек, находящихся на определенном расстоянии от заземлителя, приближаются к его потенциалу, эта мера защиты носит название «выравнивание потенциалов».

Так как при выравнивании потенциалов их изменение (по мере увеличения расстояния от заземлителя) происходит более плавно, то применение этой меры защиты позволяет в ряде случаев довести $U_{ш}$ и $U_{пр}$ до безопасных значений.

В установках выше 1000 В выравнивание потенциалов производится путем устройства сложных заземлителей, соединенных между собой. Чем ближе расстояния между отдельными заземлителями, тем лучше выравниваются потенциалы и тем ниже значения $U_{ш}$ и $U_{пр}$.

В промышленных установках выравнивание потенциалов происходит часто естественным путем благодаря наличию связи между оборудованием, разветвленной сетью заземления и различными металлическими конструкциями, трубопроводами, кабелями и другими так называемыми естественными заземлителями.

В жилых помещениях выравнивание потенциалов применяется в ванных комнатах (рис. 12).

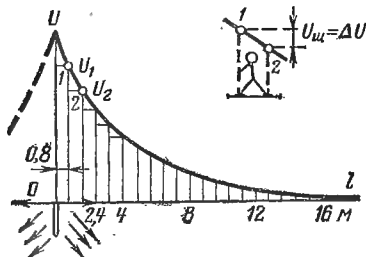


Рис. 11. Напряжение по отношению к земле на различных расстояниях электрода и напряжение шага.

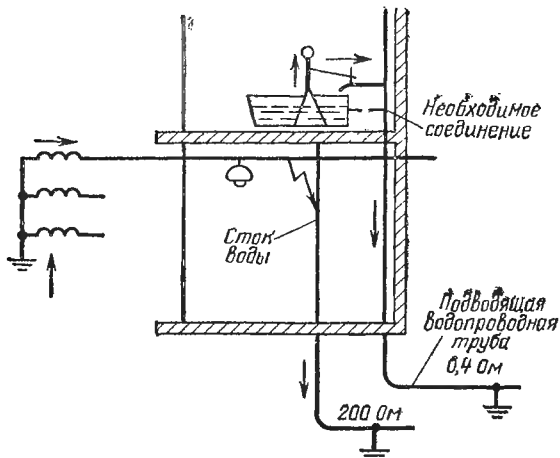


Рис. 12. Случай поражения при отсутствии выравнивания потенциалов.

Выравнивание потенциалов за последнее время находит широкое применение в сельском хозяйстве, в животноводческих фермах.

Защитное отключение

Даже такие широко применяемые меры защиты, как заземление и зануление, обладают рядом недостатков. Они, как говорилось выше, не защищают от опасности поражения электрическим током при непосредственном прикосновении к токоведущим частям; при пробое изоляции на корпус все корпуса остального оборудования, присоединенные к данной системе заземления (или зануления), оказываются под некоторым напряжением относительно земли, которое может оказаться и опасным; выполнение заземляющего устройства в ряде случаев (передвижные электроустановки) представляет значительные трудности.

Рассматриваемая мера защиты — защитное отключение — лишена этих недостатков.

Защитным отключением называется система защиты, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении опасности поражения человека током, с полным временем отключения от

момента возникновения однофазного замыкания не более 0,2 с.

Назначение защитного отключения — быстро отключить, разорвать цепь, в которую оказался включенным человек, прикоснувшийся непосредственно к фазе или к корпусу, случайно находящемуся под напряжением.

Хотя защитное отключение, более сложное по устройству, чем любая из рассматриваемых защит (заземление, зануление, понизительные и разделительные трансформаторы и т. д.), оно обеспечивает быстродействие. А это очень важно, так как исход поражения, о чем было сказано выше, во многом зависит от времени.

В этой связи, по мнению автора, при тех же капитальных затратах, как и на другие меры защиты, целесообразней отдавать предпочтение малогабаритным устройствам защитного отключения, обеспечивающим высокую безопасность.

Наличие самоконтроля, отключающего установку или подающего сигнал при повреждении самого устройства, обеспечивает еще большую степень безопасности.

Устройство защитного отключения или, как его часто называют, защитно-отключающее устройство

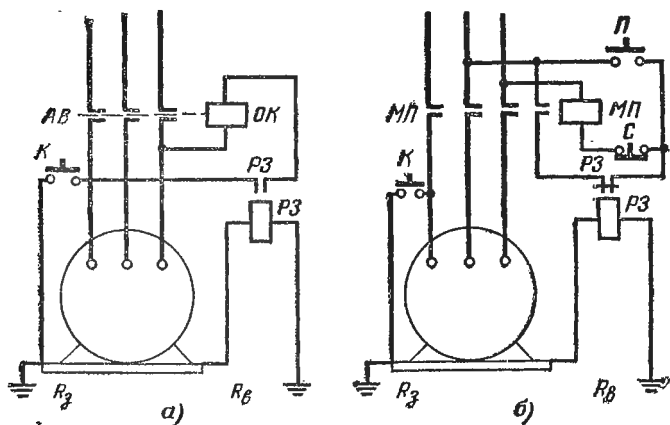


Рис. 13. Схема защитного отключения при напряжении корпуса относительно земли.

а — с автоматическим выключателем; б — с магнитным пускателем; РЗ — реле-датчик; МП — магнитный пускатель; К — кнопка контроля; П — кнопка пуска; С — кнопка стоп; R_B — вспомогательный заземлитель; R_z — защитное заземление (зануление).

(ЗОУ) состоит из двух основных частей: прибора и аппарата защитного отключения (рис. 13).

Прибор защитного отключения представляет собой часть устройства, реагирующую на тот или иной электрический параметр, сопровождающий аварийную ситуацию (напряжение корпуса относительно земли, ток замыкания на землю и т. д.) и воздействующую на цепь управления аппарата защитного отключения.

Аппарат защитного отключения — исполнительный орган, производящий отключение силовой цепи при срабатывании прибора защитного отключения, воздействующего на цепь управления этого аппарата (автоматический выключатель, контактор, магнитный пускатель и т. п.).

Защитное отключение — более сложная мера защиты, чем другие, но она незаменима, когда другие меры защиты оказываются либо невыполнимыми, либо неэффективными. Эта защита применяется также и тогда, когда к безопасности электроустановок предъявляются повышенные требования.

Устройства защитного отключения находят свое применение в электроустановках горнорудной промышленности (РУВ, УАКИ), для ручного электроинструмента (С-904, С-899 и пр.), в передвижных электроустановках.

Применение устройства защитного отключения в передвижных электроустановках вызвано тем, что в них заземление корпусов осуществляется путем довольно ненадежной связи с устройством удаленных очагов заземления (с заземлителями). Зануление в таких электроустановках еще более ненадежно, а соответственно и нецелесообразно, так как единственной связью корпуса с заземленной нейтралью источника питания является нулевой провод, обрыв которого может остаться незамеченным.

Защитное отключение — это самостоятельная мера защиты. Однако из-за наличия имеющихся у нее недостатков, указанных ниже, она обычно применяется в сочетании с защитным заземлением или занулением. При этом к защитному заземлению (занулению) предъявляются менее строгие требования: сопротивление заземления будет определяться не из возможности длительного аварийного режима (замыкания на землю), а исходя из времени действия устройства защитного отключения.

Защитное отключение может применяться как единственная мера защиты в любых электроустановках, если оно обеспечивает безопасность при прикосновении к фазе и имеет устройство самоконтроля. При этом заземления не требуется.

Недостатками защитно-отключающих устройств, выпускаемых отечественной промышленностью, является несовершенство схем, отсутствие самоконтроля исправности устройства, недостаточно качественное выполнение, трудности обслуживания, требующего квалифицированного персонала. Последнее обстоятельство очень существенное. Действительно, в случае неисправности устройства электроустановка вообще остается без всякой защиты. При наличии квалифицированного персонала защита выводится из работы только на время ликвидации неполадки, при отсутствии такового — на неопределенное время.

Для успешного применения защитно-отключающее устройство должно обладать: высокой чувствительностью; малым временем отключения, селективностью действия; достаточной надежностью; способностью осуществлять самоконтроль (проверку исправности самого устройства). В случае, когда применяется только защитное отключение, требование самоконтроля имеет особенно важное значение: при неисправности ЗОУ поврежденный участок не будет отключен и опасность поражения, естественно, не будет устранена.

Применение малых (пониженных) напряжений, разделительных трансформаторов

В обычных условиях напряжение 42 В и ниже отнесены ПУЭ к малым (безопасным) напряжениям электроустановок.

Применение малого напряжения исключает опасность поражения электрическим током даже при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Если это малое напряжение не превышает длительно допустимого значения напряжения прикосновения, то даже одновременное прикосновение к разным фазам электроустановки, находящейся в работе, становится безопасным.

Однако для большинства бытовых и производственных помещений длительно допустимое напряжение

прикосновения значительно меньше 42 В, поэтому применение такого напряжения ограничено.

Малое напряжение применяется для токоприемников небольшой мощности, используемых в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных. К таким токоприемникам относятся: переносный электроинструмент, местное или ремонтное освещение, электрифицированные детские игрушки и т. д. Корпуса токоприемников малого напряжения заземлять (занулять) не надо.

Исключение составляют взрывоопасные электроустановки, где возникновение потенциалов любой величины на корпусах электрооборудования может вызвать появление искрения, а соответственно и взрыв. Поэтому во взрывоопасных помещениях требуется заземление (зануление) всего электрооборудования независимо от напряжения.

Источниками малых напряжений (не более 42 В) могут быть батареи гальванических элементов, аккумуляторы, выпрямители, преобразовательные установки и понижающие трансформаторы (с заземленными вторичной обмоткой и корпусом) (рис. 14).

Применение автотрансформаторов недопустимо, так как при этом цепь электроприемников электрически соединена с питающей сетью, имеющей напряжение 220—380 В.

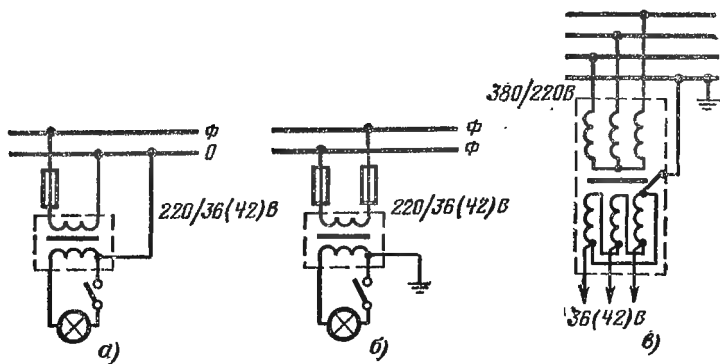


Рис. 14. Включение понижающих трансформаторов местного освещения.

а — однофазного в сети с заземленной нейтралью; б — однофазного в сети с изолированной нейтралью; в — трехфазного в сети с заземленной нейтралью.

Через цепи заземления вторичной обмотки и корпуса трансформатора осуществляется некоторая связь токоприемников с первичной сетью и сетью заземления. Любое повышение напряжения по отношению к земле в сети заземления или в нулевом проводе неизбежно влечет за собой такое же повышение напряжения по отношению к земле вторичной обмотки или корпуса трансформатора, что, конечно, снижает эффективность использования малых напряжений.

Однако степень опасности поражения электрическим током при применении малых напряжений (для питания токоприемников) значительно уменьшается по сравнению с применением токоприемников, получающих питание непосредственно от первичной сети.

Хотя напряжение 42 В и ниже считается теперь безопасным напряжением, по данным исследований [11] при неблагоприятном стечении обстоятельств и это напряжение может оказаться опасным для человека.

Для большей безопасности рекомендуется во вторичной цепи трансформатора применять хорошо изолированные провода, а для переносных токоприемников — шланговые.

При работах в особо опасных условиях (котлы, металлические резервуары и т. п.) понижающие трансформаторы должны быть установлены снаружи этих объектов, а корпуса их соединены с корпусами объектов для выравнивания потенциала на корпусе трансформатора и объекта.

Малые напряжения имеют ограниченную область применения по причинам, указанным выше, а также вследствие невозможности по экономическим соображениям осуществления протяженной сети большого сечения, особенно при наличии рассредоточенных по предприятию токоприемников.

Этот недостаток может быть устранен при применении разделительного трансформатора, с помощью которого токоприемник полностью изолируется от влияния первичной сети и сети заземления (рис. 15, 16), так как здесь электрическая связь заменена магнитной. При этом виде защиты вторичная обмотка трансформатора и корпус токоприемника не заземляются, а корпус трансформатора заземляется.

Опасность поражения и здесь не исключена полностью, например: при прикосновении человека к корпусу

токоприемника, оказавшегося под напряжением, вследствие пробоя изоляции на корпус одной из фаз при одновременном наличии замыкания на землю из-за повреждения изоляции в другой фазе вторичной цепи.

Для того чтобы снизить вероятность возникновения двойного замыкания и тем самым уменьшить опасность поражения, вторичная цепь не должна быть разветвленной.

Поэтому ПУЭ предусматривается присоединение к каждому трансформатору только одного токоприемника, да и то ограниченной мощности (не более 15 А на первичной стороне).

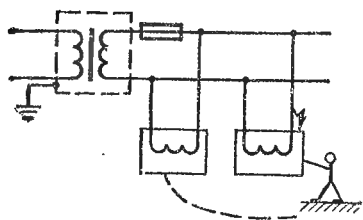


Рис. 15. Однофазные замыкания в сети, питающейся через разделяющий трансформатор.

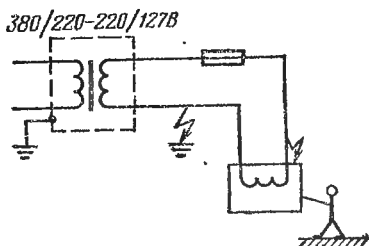


Рис. 16. Двойное замыкание на корпус в сети, питающейся через разделяющий трансформатор.

Вторичное напряжение разделяющих трансформаторов не должно превышать 380 В.

Кроме того, во избежание электрического пробоя между обмотками к конструкции разделительных трансформаторов предъявляются повышенные требования в отношении надежности и электрической прочности изоляции. Это предусматривается специальными техническими условиями на их изготовление.

Так как изоляция трансформатора, соединительных проводов и токоприемников в этой защите играет очень серьезную роль, то в процессе эксплуатации требуется особенно тщательно следить за ее состоянием и регулярно контролировать ее.

Разделительные трансформаторы применяют для питания, например, такого электроинструмента, который из-за сравнительно большой мощности не может быть выполнен на малом напряжении.

Понижающие трансформаторы с вторичным напряжением 42 В и ниже могут служить в качестве разде-

ляющих, если они целиком и полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым к разделительным трансформаторам.

Предупредительная сигнализация, надписи и плакаты

В совокупности с другими мерами защиты с целью предотвращения электротравматизма широко используется звуковая и световая сигнализация.

Но следует помнить, что стационарные устройства, сигнализирующие об отключенном состоянии аппаратов, об отсутствии напряжения на данном участке сети, являются только вспомогательными средствами, на основании показаний или действия которых не допускается делать заключения об отсутствии напряжения.

Указание же сигнализационных устройств на наличие напряжения является безусловным признаком недопустимости приближения к данному оборудованию.

Практика показывает, что обрывы проводов ВЛ кранами или автомашинами с механизмами или негабаритными грузами явились причиной многих несчастных случаев. Поэтому в последнее время некоторые организации стали усиленно заниматься разработкой устройств, автоматически сигнализирующих об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Так, например, Мосэнерго разработало устройство «Сигнал-4», подающее звуковой и световой сигналы при приближении стрелы автокрана к действующей ВЛ

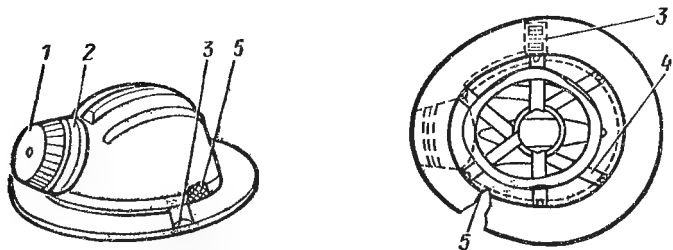


Рис. 17. Каска-сигнализатор о приближении монтера к проводам под напряжением.

1 — вращающаяся головка (переменного сопротивления и выключателя); 2 — пластмассовый блок с транзисторной схемой; 3 — телефон; 4 — тканевая лента; 5 — антенна.

0,4 кВ на расстояние 1,5 м, к ВЛ 6 кВ на расстояние 3 м, — аналогичное устройству УСОМ промышленного изготовления.

Кафедрой охраны труда МЭИ разработано устройство, воздействующее на остановку самоходного крана при приближении на опасные расстояния к проводам действующей ВЛ.

Аналогичное по действию устройство (рис. 17) вмонтировано в монтерскую защитную каску. Оно сигнализирует о недопустимом приближении монтера к проводам ВЛ, находящимся под напряжением.

Для предупреждения несчастных случаев от электротравмы значительная роль принадлежит маркировке, надписям, указывающим название и назначение присоединений, положение (включенное или отключенное) оборудования.

Кроме того, для обеспечения возможности легкого распознавания отдельных частей электроустановки применяется отличительная окраска голых токоведущих частей, расцветка жил в кабелях, проводов в электропроводках, заземляющих проводников и т. д. Эта мера является чрезвычайно простой. Однако из-за отсутствия необходимых надписей имеют место несчастные случаи вследствие потери ориентировки работающим во время ремонта или осмотра электроустановки.

Специальная роль отводится предупредительным плакатам. Их основное назначение:

предупреждение опасности приближения к частям, находящимся под напряжением (рис. 18, а);

запрещение оперирования коммутационными аппаратами, которыми может быть подано напряжение на место, отведенное для работы (рис. 18, б);

указание работающему персоналу места, подготовленного к работе (рис. 18, в);

напоминание о принятых мерах безопасности (рис. 18, г).

В соответствии с этим плакаты делятся на четыре группы: предостерегающие, запрещающие, разрешающие, напоминающие.

По характеру применения плакаты могут быть постоянные и переносные.

Применять плакаты допускается строго по назначению. Порядок вывешивания переносных плакатов не должен нарушаться.

Так, например, плакат «Работать здесь», вывешенный одновременно с плакатом «Не включать — работают люди», т. е. непосредственно после отключения оборудования, но до заземления его, может дезориентировать персонал, который приступит к работам с неполностью выполненными техническими мероприятиями.

Плакаты и надписи — одно из действенных средств не только предупреждения случайных прикосновений к токоведущим частям, находящимся под напряжением,



а)



б)



в)

г)

Рис. 18. Предупредительные плакаты.

но и предотвращения ошибочных оперативных действий персонала.

Здесь уместно напомнить об одном правиле: в электроустановках следует использовать только те плакаты, которые определены Правилами.

Защитные средства и приспособления

В процессе эксплуатации электроустановок при определенных условиях даже самые совершенные меры защиты, заложенные в конструкцию или предусмотренные ПУЭ, не могут обеспечить безопасность работающих. Поэтому Правила предусматривают при обслуживании действующих электроустановок обязательное применение защитных средств.

Применение защитных средств и приспособлений — одна из наиболее доступных и в то же время эффективных мер защиты.

В процессе эксплуатации электроустановок применяются индивидуальные защитные средства: при проведении оперативных переключений, различного вида ремонтных работ, особенно на токоведущих частях, находящихся под напряжением, или вблизи них.

Применение защитных средств в ряде случаев препятствует возможности создания непрерывной электрической цепи, в которую могло бы включиться по какой-либо причине тело человека.

К защитным средствам относятся приборы, аппараты, переносные и перевозимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений, аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов горения и т. п.

Применяемые в электроустановках защитные средства условно классифицируются на изолирующие, ограждающие защитные средства, приспособления для работы на высоте и вспомогательные приспособления.

Изолирующие защитные средства (рис. 19) обеспечивают электрическую изоляцию человека от токоведущих или заземленных частей электрооборудования, а также от земли.

Все изолирующие средства в свою очередь подразделяются на основные и дополнительные.

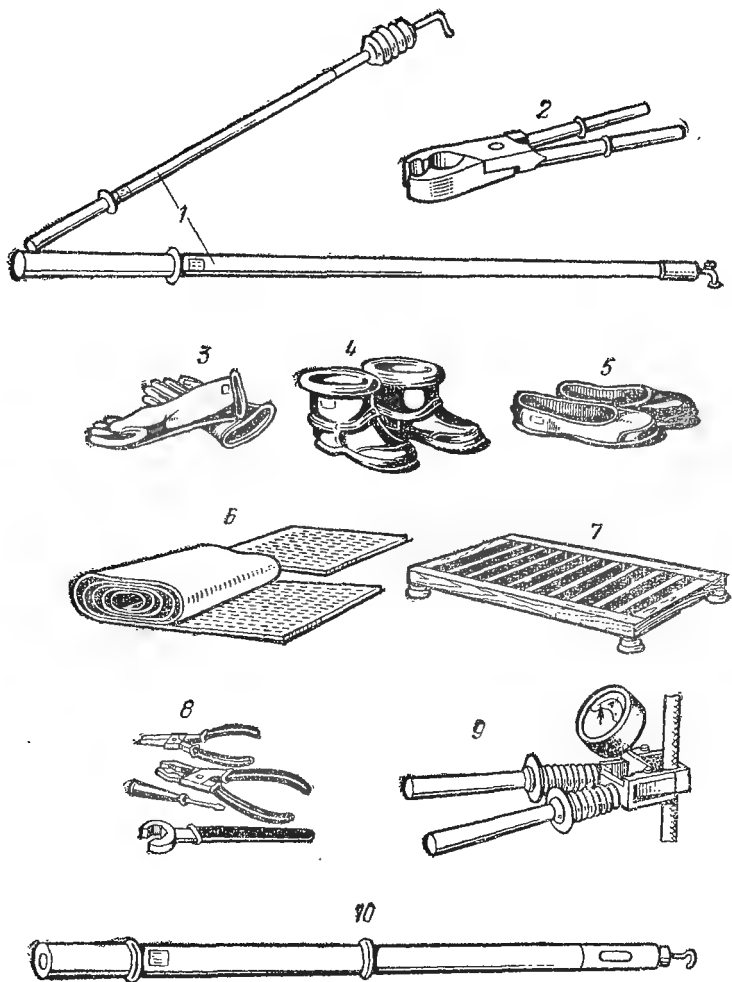


Рис. 19. Изолирующие защитные средства.

1 — изолирующие штанги; 2 — изолирующие клещи; 3 — диэлектрические перчатки; 4 — диэлектрические боты; 5 — диэлектрические галоши; 6 — резиновые коврики и дорожки; 7 — изолирующая подставка; 8 — монтерский инструмент с изолированными ручками; 9 — токоизмерительные клещи; 10 — указатель напряжения.

Основными называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и при помощи которых допускается прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, без опасности поражения электрическим током.

В электроустановках выше 1000 В к основным изолирующим средствам относятся изолирующие штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения.

В электроустановках до 1000 В к основным изолирующим средствам относятся диэлектрические перчатки, изолирующие и токоизмерительные клещи, монтерский инструмент с изолированными рукоятками, токоискатели.

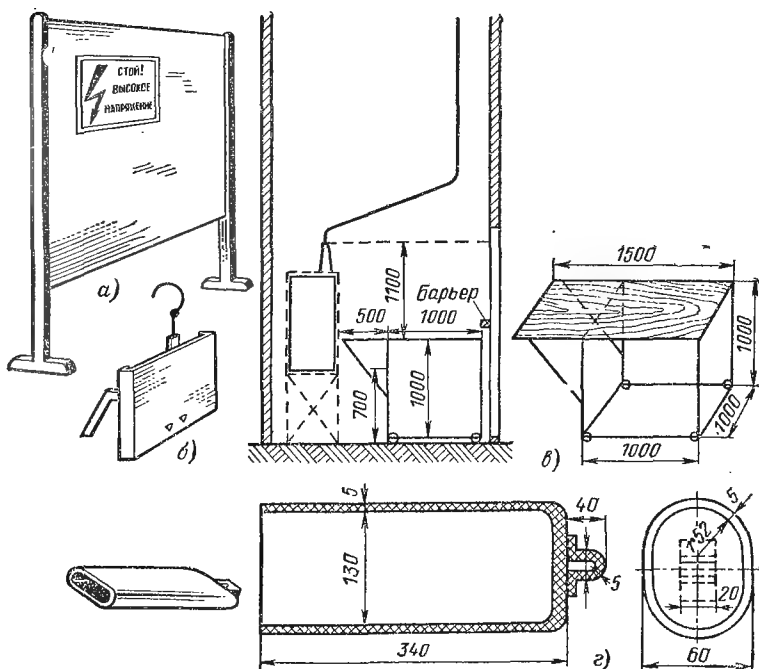


Рис. 20. Ограждающие защитные средства.

а — сплошная деревянная ширма; б — подвесная ширма для ограждения изоляторов и проводов; в — ограждение «клетка» (эскиз и схема установки); г — изолирующий резиновый колпак для однополюсного разъединителя 10 кВ.

Дополнительными защитными средствами называются такие, которые обладая недостаточной изоляцией, не могут обеспечить безопасность работающего. Они могут применяться только в сочетании с основными средствами, усиливая их действие. Кроме того, дополнительные средства служат для защиты от шагового напряжения и напряжения прикосновения, для защиты от воздействия электрической дуги, тепловых ожогов и т. д.

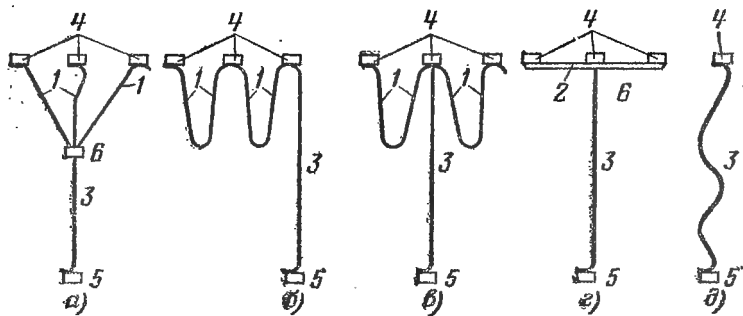


Рис. 21. Переносные защитные заземления.

а — трехфазный комплект, изготавливаемый из двух (или трех) кусков провода; *б* — трехфазный комплект, изготавливаемый из одного куска провода; *в* — трехфазный комплект, изготавливаемый из двух сплетенных кусков провода; *г* — трехфазный комплект, изготавливаемый из одного куска провода и медной полосы (стержня); *д* — однофазный комплект, изготавливаемый из одного куска провода; *1* — провода для закорачивания фаз; *2* — полоса для закорачивания фаз; *3* — провод для заземления; *4* — зажимы для присоединения к токоведущим частям; *5* — зажим для присоединения к заземляющей шине; *6* — место соединения проводов переносного заземления.

В электроустановках выше 1000 В к дополнительным средствам относятся диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки.

Дополнительными средствами в электроустановках до 1000 В служат диэлектрические галоши, коврики, изолирующие подставки.

При пользовании изолирующими средствами, как правило, применяются одновременно и основные и дополнительные средства. При этом достаточно применять лишь одно основное и одно дополнительное средство.

Но иногда неблагоприятные условия работы заставляют усилить это требование, например при работе под напряжением в электроустановках до 1000 В кроме монтерского инструмента с изолированными ручками,

но недостаточной изолированной рабочей частью инструмента рекомендуется пользоваться еще и перчатками во избежание поражения электрическим током от случайного замыкания инструментом токоведущих частей.

При смене предохранителей следует также пользоваться перчатками дополнительно к изолирующим клещам.

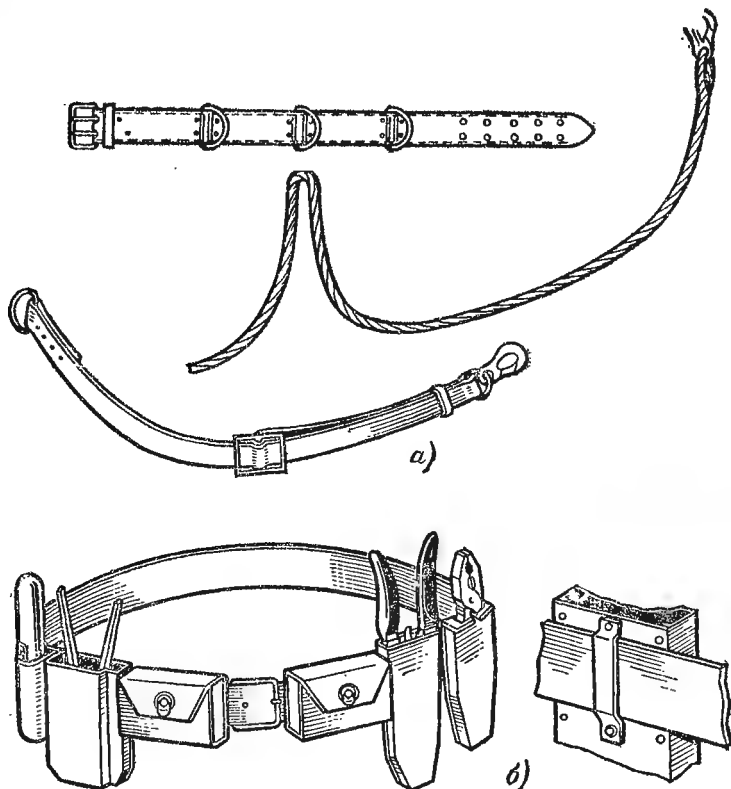


Рис. 22. Монтерский предохранительный пояс.

а — общий вид; б — кушаки предохранительных поясов со съёмными инструментальными кобурами.

Выбор тех или иных изолирующих средств для применения при эксплуатации электроустановок регламентируется ПТБ и специальными инструкциями и опреде-

ляется для каждого случая в зависимости от местных условий.

Ограждающие защитные средства (рис. 20, 21) — переносные щиты, клетки, изолирующие накладки, колпаки, переносные заземления и плакаты — предназначены для временного ограждения токоведущих частей, а также для предупреждения ошибочных операций с коммутационной аппаратурой.

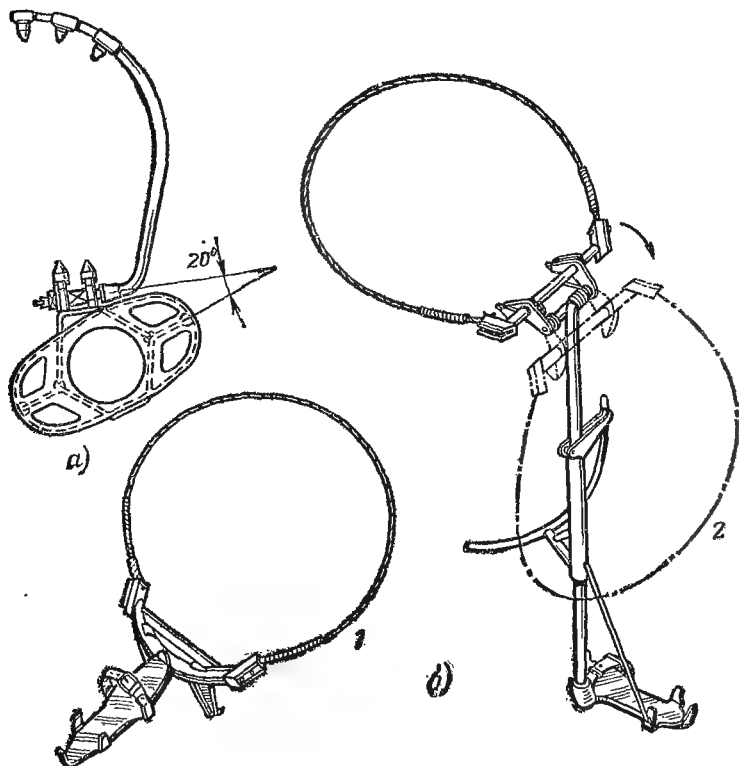


Рис. 23. Монтерские когти.

а — для подъема на деревянные опоры (правый коготь); *б* — для подъема на цилиндрические железобетонные опоры; 1 — для левой ноги; 2 — для правой ноги.

Приспособления для работы на высоте (рис. 22 — 24) — предохранительные пояса, страхующие канаты, монтерские когти, лазы, лестницы, передвижные теле-

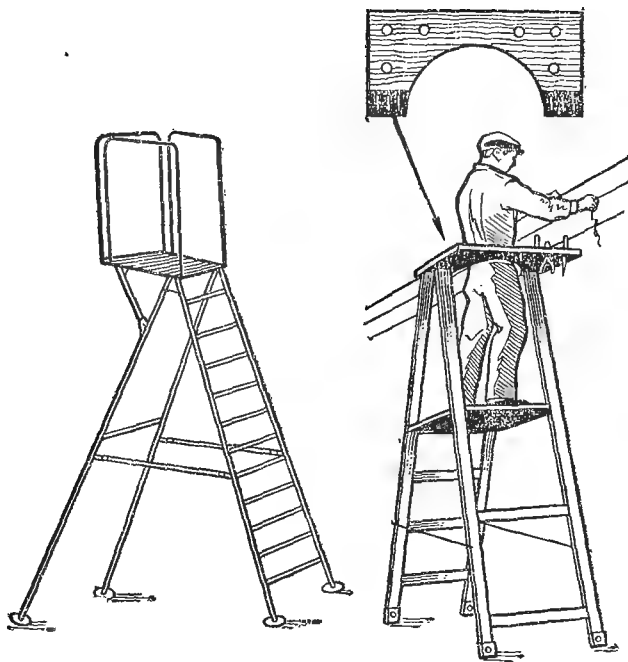


Рис. 24. Переносные лестницы-стремянки.

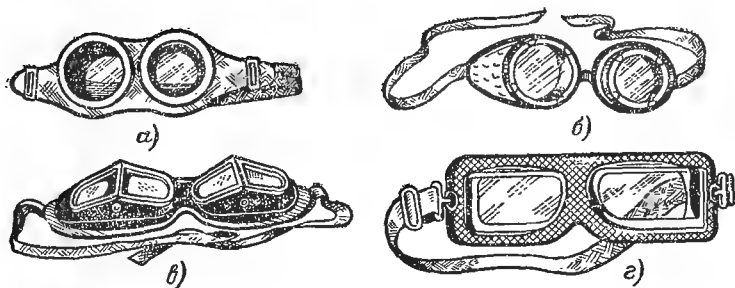


Рис. 25. Защитные очки.

а — герметические ПО-2; *б* — коробчатые С-12; *в* — шоферские № 1879 и № 1880 м; *г* — летно-шоферские № 5.

скопические вышки и т. п.) — предназначены для обеспечения безопасных условий труда при обслуживании электроустановок, расположенных на высоте более 5 м, а также при работах на ВЛ.

Вспомогательные защитные средства (рис. 25, 26) — защитные очки, противогазы, специальные рукавицы, сапоги и т. д. — предназначены для индивидуальной за-

щиты от световых, тепловых, механических воздействий, а также от воздействия кислот и щелочей.

Все приборы, аппараты и приспособления, применяемые в качестве защитных средств, должны быть только заводского изготовления, выполненные в соответствии с ГОСТ или техническими условиями (ТУ), утвержденными в установленном порядке.

В процессе эксплуатации защитные средства должны обязательно периодически испытываться. О положительных результатах испытания свидетельствует клеймо на защитном средстве — «...годно до...». Защитными средствами с просроченной датой испытания или с внешними повреж-

дениями пользоваться запрещается.

К сожалению, очень часто электротехнический персонал считает, что защитные средства и приспособления мешают работе, удлиняют срок ее выполнения и поэтому пренебрегает ими. Однако нельзя забывать, что сокращение времени работы такой ценой резко увеличивает опасность и может послужить причиной несчастного случая. Спешка при эксплуатации электроустановок недопустима.

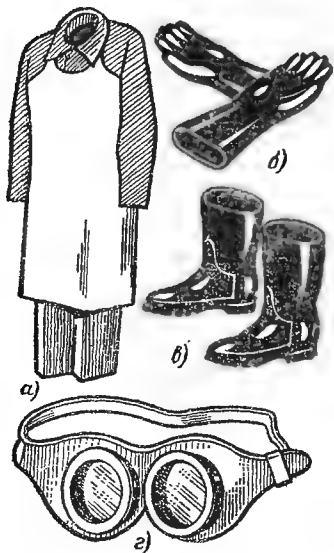


Рис. 26. Спецодежда и защитные средства аккумуляторщика.

а — костюм хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой и фартук резиновый; б — перчатки резиновые; в — полусапоги резиновые; г — очки герметические ПО-2.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВА

5. КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРАВИЛ

Из предыдущего следует, что ни одна из защитных мер, ни совокупность их сами по себе не дают полной гарантии безопасности. Она может быть достигнута соблюдением предусмотренных для данного вида электроустановок мер защиты в сочетании с неуклонным выполнением всех правил монтажа, устройства и безопасной эксплуатации электроустановок.

Многое зависит от квалификации лиц, эксплуатирующих электроустановки, от глубокого знания ими соответствующих Правил и умения правильно применять их в своей работе.

Таковыми общесоюзными Правилами, действующими с 1 октября 1970 г. во всех отраслях народного хозяйства, являются «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ) [1], согласованные с ВЦСПС 9 апреля 1969 г. и утвержденные Госэнергонадзором 12 апреля 1969 г. Они не распространяются только на электростанции и электрические сети энергетических систем Министерства энергетики и электрификации СССР, а также на блок-станции различных министерств и ведомств. На этих энергетических объектах действуют ведомственные ПТЭ и ПТБ Минэнерго СССР.

Следует заметить, что имеющее место некоторое различие в Правилах, действующих на объектах потребителей, и в Правилах, действующих на станциях и в электросетях энергосистем, объясняется различной организацией эксплуатации электроустановок, различной подготовкой персонала и т.п.: в энергосистемах все предприятия представляют собой чисто энергетические предприятия, в отраслях народного хозяйства энергетическую службу не относят к основному производству, считая в ряде случаев подсобным цехом.

В дальнейшем, когда это различие будет стираться, возникнет реальная возможность в создании единых ПТЭ и ПТБ для всех электроустановок вне зависимости от ведомственной принадлежности и персонала, обслуживающего их.

С вводом в действие Правил все существующие в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и в строительстве, коммунальном хозяйстве и других отраслях народного хозяйства страны общесоюзные и ведомственные (отраслевые) ПТЭ и ПТБ были аннулированы. Министерством и ведомствам, имеющим в отраслевых правилах техники безопасности и производственной санитарии, разделы, главы или отдельные параграфы, касающиеся технической эксплуатации электроустановок отрасли или техники безопасности при их эксплуатации, было предложено привести их в соответствие с Правилами.

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», как и любые другие общесоюзные Правила, естественно, не могут предусмотреть всех особенностей электроустановок, применяемых в различных отраслях народного хозяйства страны, но они содержат основные принципиальные положения, которые должны лечь в основу разработки местных инструкций.

Анализ электротравматизма показывает, что главным и решающим условием электробезопасности персонала продолжает оставаться обеспечение надлежащего уровня организации эксплуатации электрохозяйства.

Неудовлетворительная эксплуатация электрохозяйства приводит к электротравмам не только электротехнического персонала, но и работников других профессий (специальностей) и населения.

Организация эксплуатации электрохозяйства включает в себя:

- определение конкретных задач электротехнического персонала, его прав и обязанностей, подтверждаемых должностными положениями и инструкциями;

- специальную подготовку персонала;

- технически грамотное составление графика планово-предупредительного ремонта электрооборудования и своевременное и квалифицированное выполнение его с соблюдением всех требований техники безопасности;

- четкое оперативное обслуживание электроустановок, заключающееся в производстве оперативных переключений, подготовке рабочих мест, в периодических осмотрах электрооборудования, проведении мелкого, выз-

ванного производственной необходимостью ремонта в порядке текущей эксплуатации;

правильное ведение и хранение постоянной (схемы, проекты, паспорта оборудования и др.) и оперативной (оперативный журнал, наряды, бланки переключений, оперативные схемы и др.) технической документации.

Безопасность должна предусматриваться еще на стадии проектирования как электроснабжения объекта в целом, так и каждой отдельной установки. Поэтому совершенно обоснованно «Правила пользования электрической и тепловой энергией» (п. 16) требуют включения в состав проекта специального раздела «Организация эксплуатации электрохозяйства».

В этом разделе проектной организацией должны быть определены вопросы структуры и штата энергетической службы проектируемого объекта.

В ряде случаев структура и штат энергетических служб не всегда в состоянии обеспечить правильную и безопасную эксплуатацию электроустановок в строгом соответствии с Правилами.

Ответственность за выполнение Правил на каждом предприятии (в организации, колхозе и т. д.) определяется должностными положениями, утвержденными в установленном порядке руководством данного предприятия (или вышестоящей организацией).

Правильная организация эксплуатации прежде всего зависит от наличия лица, ответственного за электрохозяйство. Таким лицом может быть специально подготовленный, т. е. удовлетворяющий всем изложенным в Правилах требованиям, работник электротехнического персонала из числа ИТР данного предприятия, знающий электроустановки своего хозяйства настолько, чтобы уметь организовать технически грамотную и безопасную эксплуатацию этих установок.

Введенный Правилами термин «лицо, ответственное за электрохозяйство», определяет единое наименование лица электротехнического персонала (ИТР), ответственного за электрохозяйство не только на промышленном предприятии, где имеется должность главного энергетика, но и в организации, учреждении, колхозе и совхозе, где такой должности по штатному расписанию нет.

Главный энергетик всегда был и остается лицом, ответственным за электрохозяйство данного предприятия, действующим на основании положения, разработанного

в соответствии с Правилами и утвержденного в установленном порядке.

При наличии главного энергетика на предприятии передача функций лица, ответственного за электрохозяйство, заместителю главного энергетика или другим лицам из числа ИТР электротехнического персонала является юридически неправомерной.

Как исключение ответственными за электрохозяйство могут назначаться не только работники, имеющие специальное электротехническое образование, но и практики-электрики, занимающие инженерно-техническую должность по штатному расписанию и удовлетворяющие всем требованиям, предъявляемым Правилами.

Ответственность за электрохозяйство предприятия, возлагаемая на данное конкретное лицо, во всех случаях обязательно определяется приказом или распоряжением по предприятию.

Приказ о назначении лица, ответственного за электрохозяйство, должен быть выпущен после проверки знаний и присвоения ему соответствующей будущему назначению квалификационной группы по ТБ.

Правила определяют права и обязанности этого лица.

На крупных предприятиях (или в объединениях и производственных трестах), где в подчинении главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство) находится несколько структурных подразделений (предприятий, цехов), ответственность за электрохозяйство этих подразделений, наряду с главным энергетиком головного предприятия, возлагается на главных энергетиков (или ИТР, выполняющих их функции) подразделений и оформляется распоряжением руководства этого подразделения при согласовании с главным энергетиком головного предприятия.

При отсутствии таких ИТР ответственность за электрохозяйство указанных структурных подразделений несет полностью главный энергетик всего предприятия.

Эти требования легко выполнимы, когда структурные подразделения предприятия или объединения располагаются на одной территории с основным производством или в одном городе, поселке. Однако при современной структуре некоторых объединений основное предприятие может иметь отдельные подразделения, филиалы, цехи, лаборатории, размещенные в разных городах страны. И в этом случае ответственным за электрохозяйство

предприятия в целом, включая и указанные структурные подразделения, является главный энергетик всего предприятия, объединения.

Однако, принимая во внимание разбросанность этих объектов, на каждом из них обязательно следует иметь лицо, ответственное за электрохозяйство данного объекта, назначенное из числа ИТР филиала, цеха, лаборатории и удовлетворяющее полностью требованиям Правил.

На некоторых предприятиях руководство электрохозяйством по должностному положению осуществляется отделом главного механика и энергетика, возглавляемым главным механиком.

В этом случае ответственным за электрохозяйство предприятия может быть назначен главный механик только при условии, если он удовлетворяет всем требованиям Правил. Если же главный механик не удовлетворяет указанным требованиям, ответственным за электрохозяйство должен быть назначен его заместитель по электрической части (или другое аналогичное лицо).

При этом главный механик будет осуществлять только административное руководство электротехническим персоналом предприятия. Техническое руководство в этом случае осуществляется заместителем главного механика по электрической части. Разделение функций главного механика и его заместителя по электрической части должно быть четко отражено в их должностных положениях.

Нередко в состав крупных предприятий, помимо энергетической службы предприятия (ОГЭ — отдел главного энергетика), возглавляемой главным энергетиком, входят еще и независимые от нее энергетические структурные подразделения (лаборатории, КБ, службы КИПиА и т. п.). Часто они находятся в прямом подчинении главного инженера предприятия. Эти подразделения имеют своих лиц, ответственных за электрохозяйство. Разумеется, такое положение недопустимо, так как не может быть на одном предприятии двух (и более) лиц, ответственных за электрохозяйство, как не может быть и двух директоров, двух главных инженеров и т. д. Это — прямое нарушение указанных Правил.

При организации эксплуатации электрохозяйства Правила определяют единоначалие, ибо в противном случае появляется безответственность и не может быть проведена в жизнь единая техническая политика. Взаи-

отношения между отделом главного энергетика и указанными службами предприятия должны быть четко оговорены в соответствующих должностных положениях.

Практика показывает, что иногда ответственность за техническое состояние и обеспечение безопасной эксплуатации газового хозяйства, вентиляции, тепловых сетей предприятия и т. п. возлагается на ОГЭ в то время, как персонал, обслуживающий эти объекты, находится в двойном подчинении: с технической стороны — ОГЭ, административной — другим отделам и службам. Такая структура может считаться допустимой, если она будет четко зафиксирована в положении каждого из этих отделов и найдет конкретное отражение в местных должностных инструкциях.

Труднее решается вопрос с назначением лиц, ответственных за электрохозяйство мелких предприятий и организаций (школ, больниц, мастерских, парикмахерских и т. п.), где обслуживание электроустановок проводится монтерским персоналом.

Но, как известно, ответственность за организацию технически правильной и безопасной эксплуатации даже небольшого электрохозяйства юридически не может быть возложена на монтерский (рабочий) персонал. Такая ответственность может быть возложена только на ИТР электротехнического, т. е. специально подготовленного, персонала.

Оставление же рабочего персонала без инженера или техника-электрика, выполняющего функции лица, ответственного за электрохозяйство одной организации или группы организаций, предприятий, является грубейшим нарушением Правил, что недопустимо.

Поэтому на большинстве мелких предприятий и в организациях, где в штате не предусмотрено должности ИТР — электрика, администрация обязана требовать от вышестоящей организации решения вопроса о назначении лица, ответственного за электрохозяйство данного предприятия (или группы аналогичных предприятий), из штата ИТР своей организации или другим возможным путем.

Так, например, Правила предусматривают возможность передачи эксплуатации электроустановок небольшого предприятия по договору специализированной организации, которая должна будет также выделить из числа своего инженерно-технического электротехниче-

ского персонала лицо, ответственное за электрохозяйство только этого предприятия или группы эксплуатируемых по договору предприятий или организаций.

У читателя не должно создаваться ложного впечатления, что за состояние электрохозяйства несет ответственность только главный энергетик. Наряду с главным энергетиком главный инженер любого предприятия по своему должностному положению, отвечающий за всю техническую часть предприятия (в том числе и за электрохозяйство), также несет ответственность за правильную и безопасную эксплуатацию электроустановок как предприятия в целом, так и отдельных цехов и участков.

В связи с особой опасностью обслуживания электроустановок их эксплуатация должна осуществляться специально подготовленным (электротехническим) персоналом.

Допуск к работам в электрохозяйстве персонала, не имеющего соответствующей квалификации, действующими Правилами запрещается. Поэтому одной из важнейших задач, осуществляемых лицом, ответственным за электрохозяйство, является подбор обслуживающего и ремонтирующего электроустановки персонала. Руководители предприятий и организаций не должны доверять обслуживание электроустановок лицам необученным, а порой даже не имеющим четкого представления об опасности действия электрического тока.

Ответственность за обеспечение надежной, безопасной и рациональной эксплуатации электроустановок и содержание их в исправном состоянии лежит также и на каждом работнике.

Каждый работник, обнаруживший нарушения Правил, а также заметивший неисправность электроустановки или защитных средств по технике безопасности, обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику, а в его отсутствие — вышестоящему руководителю.

Если работник обнаружил неисправность в электроустановках, представляющую явную опасность для окружающих людей или самой установки, он обязан устранить ее и затем известить об этом непосредственного начальника. Устранение неисправности, конечно, производится при строгом соблюдении Правил и местных инструкций.

Любые факты нарушения техники безопасности, не говоря уже о несчастных случаях, должны быть тщательно расследованы.

Необходимо установить причины их возникновения, выявить персонал, допустивший нарушения Правил и инструкций, и принять меры по предотвращению подобных случаев.

Порядок расследования тяжелых, групповых и смертельных случаев поражения электрическим током должен строго соответствовать указаниям приложения II к ПТБ.

На расследование случаев электротравматизма в обязательном порядке приглашается не только технический инспектор профсоюза, но и инспектор энергосбыта, контролирующий данный объект.

Однако нельзя согласиться с существующим положением, при котором технический инспектор профсоюза выезжает на расследование несчастных случаев только на производстве.

Его присутствие необходимо и при расследовании электротравм, не связанных с производством, но происшедших на объектах, принадлежащих предприятиям или организациям.

Это тем более необходимо, поскольку согласно статистике более половины электротравм, не связанных с производством, прямо или косвенно произошли по вине электротехнического персонала предприятий, организаций, колхозов и т. д. из-за неудовлетворительной эксплуатации ВЛ, электроустановок (обрыв и провисание проводов, некачественный монтаж и ремонт электроустановок, наличие ТП, силовых ящиков с открытыми, незапертыми дверями и дверцами).

За выполнением на объектах потребителей требований Правил осуществляется постоянный надзор.

Согласно Постановлению Совета Министров СССР от 29 июля 1967 г. № 726 на Государственную инспекцию по энергонадзору (Госэнергондзор) и ее органы на местах (энергосбыты районных энергетических управлений) возложен государственный энергетический надзор за электроустановками потребителей электроэнергии. В данном случае под «потребителем электроэнергии» понимаются предприятия и организации всех министерств и ведомств, за исключением электростанций и электросетей Минэнерго СССР.

1. Помимо государственного энергетического надзора, имеет место еще и ведомственный надзор. Он осуществляется местными отделами по технике безопасности, вышестоящими организациями. Межведомственный надзор за электроустановками осуществляет также ВЦСПС и частично Госгортехнадзор СССР (на поднадзорных ему объектах).

6. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРСОНАЛУ

Работники, обслуживающие действующие электроустановки потребителей, производящие в них оперативные переключения, выполняющие и организующие ремонтные, монтажные или наладочные работы или испытания, именуется электротехническим персоналом, на который целиком и полностью распространяются Правила.

К электротехническому персоналу относятся как лица, имеющие специальное техническое образование, окончившие энергетические (электротехнические) вузы и техникумы или факультеты и отделения вузов, ПТУ, курсы и имеющие документы об их окончании, т. е. прошедшие специальное обучение, так и практики-электрики.

Индивидуальное обучение путем прикрепления обучаемого к квалифицированному работнику для освоения рабочего места не является «специальным» обучением.

К практикам-электрикам относятся лица, не имеющие специального энергетического (электротехнического) образования (вуз, техникум, ПТУ), а начавшие, например, свою производственную деятельность в энергослужбе предприятия с должности монтера (или помощника) и в течение нескольких лет настолько освоившие порученный участок работы и повысившие свой технический уровень, что отвечают предъявляемым по данной должности основным требованиям. По своим знаниям и навыкам практики-электрики должны удовлетворять всем требованиям Правил, предъявляемым к той квалификационной группе по ТБ, которая предусмотрена занимаемой должностью.

К электротехническому персоналу, помимо общих требований, предъявляемых к обычному производственному персоналу, предъявляются еще и дополнительные требования, связанные со спецификой эксплуатации

электроустановок. Кратко их можно сформулировать в следующем виде:

Лица, не достигшие 18-летнего возраста, не могут быть допущены к работам в электроустановках, т. е. приняты на должности, связанные с обслуживанием действующих электроустановок.

Лица электротехнического персонала не должны иметь увечий и болезней, препятствующих физическому труду или повышающих вероятность несчастного случая в электроустановках.

Лица электротехнического персонала должны после соответствующей теоретической и практической подготовки пройти проверку знаний и иметь удостоверение на допуск к работам в электроустановках.

Остановимся подробнее на этих требованиях.

Исходя из условий повышенной опасности при эксплуатации действующих электроустановок, лиц, не достигших 18-летнего возраста, нельзя принимать на должности электромонтеров и помощников для работы в действующих электроустановках. Положение Правил (§ Б1-2-5) по этому вопросу является кратким изложением постановления Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы от 29 августа 1959 г. № 629 в части использования лиц, не достигших 18-летнего возраста, при работах в действующих электроустановках отраслей народного хозяйства (потребительских электроустановках).

Допуск лиц, не достигших 18-летнего возраста, к отдельным видам работ в действующих электроустановках разрешен этим же постановлением для некоторых предприятий энергосистем Минэнерго СССР.

Принимая во внимание большое количество несчастных случаев, происшедших с подростками при работе в электроустановках, Правила ограничивают по возрасту не только персонал, работающий в электроустановках, но и пребывающий в них для прохождения производственной практики.

Пробывание (а не работа) учащихся институтов, техникумов, профтехучилищ с энергетическим уклоном, не достигших 18-летнего возраста, в действующих электроустановках для прохождения практики ограничено по времени и разрешается только под непрерывным контролем лица электротехнического персонала с квалификационной группой не ниже III. Оставлять практиканта

одного в электроустановках даже на короткий промежуток времени запрещается.

Учитывая повышенную опасность эксплуатации электроустановок, Минздрав СССР для электротехнического персонала, обслуживающего действующие электроустановки, так же как и для ряда других профессий, установил необходимость и порядок проведения медицинского освидетельствования при поступлении на работу и периодически в сроки, предусмотренные приказом министра здравоохранения СССР № 400 от 30 мая 1969 г. (см. приложение 1).

Эти первичные и периодические осмотры служат только одной цели — не допустить к обслуживанию электроустановок людей, имеющих болезни (стойкой формы) или увечье, мешающее производственной работе.

Кроме того, с помощью периодических освидетельствований могут быть выявлены и предотвращены начинающиеся профессиональные заболевания или другие нарушения состояния здоровья, могущие послужить причиной ошибочных действий, опасных не только для себя, но и для других людей.

Заключение о состоянии здоровья работника (вновь принимаемого на работу или уже работающего) из числа электротехнического персонала с указанием о его пригодности для работы в электроустановках и любые разъяснения, связанные с этим, правомочна давать только специальная комиссия лечебно-медицинского учреждения, обслуживающего данное предприятие.

Поэтому и возможность допуска или отстранения по состоянию здоровья того или иного работника к обслуживанию электроустановок устанавливается только заключением медицинской комиссии о пригодности (или непригодности) его к выполнению определенных работ в электроустановках, а не администрацией предприятия или лицом, ответственным за электрохозяйство. При положительном заключении медицинской комиссии работник должен быть допущен к работе, если, разумеется, нет ограничений по каким-либо другим причинам, при отрицательном — немедленно отстранен.

Перечни противопоказаний для допуска к работе в электроустановках даны в приказе № 400 от 30 мая 1969 г. министра здравоохранения СССР (см. приложение 1) взамен представленного в действующих Правилах приказа № 136-М от 7 сентября 1957 г.

Положениями приказа № 400 и руководствуются медицинские комиссии. Так, например, при периодическом медосмотре трудящихся, выполняющих работы на высоте и связанные с подъемом на высоту (верхолазные), руководствуются перечнем № 2 противопоказаний, а для персонала, работающего в действующих электроустановках, — перечнем № 3.

Если же персонал, обслуживающий электроустановки, проводит какие-то работы и на ВЛ, то при медицинском освидетельствовании принимаются во внимание оба эти перечня: № 2 и 3.

Несмотря на четкость изложения приказа № 400, в практике довольно часто возникают вопросы. Например, запрашивают разъяснение по ограничению приема на работу лиц с выраженным заиканием, с пониженной остротой зрения и т. п.

В действующем приказе № 400 нет в списке противопоказаний для работы в электроустановках такого заболевания, как выраженное заикание. Это заболевание тем не менее является препятствием не только для проведения оперативной работы, но и ряда ремонтных, наладочных и тому подобных работ. Предполагается, что такие дефекты речи, как заикание, возникают либо в результате органических заболеваний центральной нервной системы, либо функциональных нарушений, выражающихся в виде неврозов. В связи с тем, что эти заболевания включены в перечень медицинских противопоказаний, препятствующих приему на работу в действующих электроустановках, Министерство здравоохранения не сочло необходимым введение в упомянутый перечень отдельным пунктом заикание.

Относительно остроты зрения можно сказать следующее. В настоящее время оптика позволяет скорректировать практически любую пониженную остроту зрения. Поэтому перечнем медицинских противопоказаний для работ в электроустановках минимально допустимая острота зрения определена на случай невозможности пользования на рабочем месте очками (забыты дома, разбиты и т. п.).

Наряду с указаниями приказа № 400 по разъяснению Главного управления лечебно-профилактической помощи, данному Госэнергонадзору, в медицинских учреждениях вопрос допуска на работу в электроустановках решается в каждом отдельном случае индивидуально с учетом

особенностей функционального состояния организма, характера и выраженности патологического процесса, возраста рабочего или ИТР, профессиональной подготовки, стажа работы, условий труда и пр.

И, наконец, последнее требование, без удовлетворения которого нельзя допускать производственный персонал к обслуживанию действующих электроустановок, — это специальная подготовка персонала, о чем речь будет идти ниже. Уровень подготовки устанавливается путем проверки знаний Правил и инструкций и других необходимых материалов с присвоением соответствующей знаниям и навыкам квалификационной группы II—V по технике безопасности, подтверждаемой именным удостоверением на право работ в электроустановках.

7. ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА

До назначения на самостоятельную работу или при переводе на другую работу (должность), связанную с обслуживанием электроустановок, а также при перерыве в работе свыше 6 мес, персонал обязан пройти производственное обучение непосредственно на рабочем месте. Очень важно правильно определить срок этого обучения. Он должен быть достаточным для ознакомления с оборудованием, аппаратурой, схемой электроустановки, для приобретения практических навыков в ее эксплуатации, а также для одновременного изучения в необходимом для данной должности объеме: ПТЭ и ПТБ (Правила); Правил устройства электроустановок (ПУЭ); Строительных Норм и Правил (СНиП); производственных инструкций; дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на данном предприятии.

Обучение должно производиться под руководством опытного работника из числа электротехнического персонала данного предприятия, цеха и под контролем административно-технического лица, ответственного за эксплуатацию данной установки. Прикрепление обучаемого к обучающему его работнику осуществляется приказом или распоряжением по предприятию, цеху, объекту.

При теоретическом обучении количество обучаемых работников, закрепленных за одним обучающим, не ограничивается. При практическом обучении (при работе

в бригаде) к обучающему может быть прикреплен только один человек.

Обучающий совместно с лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, объекта, определяет срок производственного обучения (не менее 2 недель), а также объем Правил и инструкций, знание которых обязательно для данного лица при проверке квалификационной комиссией.

По окончании срока обучения обучаемый должен пройти в специальной комиссии проверку знаний в указанном объеме.

Знания теоретической электротехники, общей физики и других необходимых для электрика предметов квалификационной комиссией не проверяются: они подтверждаются другими документами (дипломом о получении среднего или высшего технического образования, удостоверением об окончании специальных курсов, ПТУ и т. д.), но учитываются при присвоении квалификационной группы по технике безопасности.

При необходимости ранее установленный срок подготовки к первичной проверке знаний может быть продлен лицом, ответственным за электрохозяйство, но он не может быть беспредельным.

Поэтому в назначенный руководством (или лицом, ответственным за электрохозяйство) день и час работы комиссии обучаемый, предупрежденный об этом заранее, должен пройти проверку знаний в этой комиссии. Неявка для проверки знаний, кроме случая отсутствия проверяемого в этот день на работе по уважительной причине, расценивается как нарушение трудовой дисциплины.

Проверка знаний производится квалификационной комиссией, состоящей не менее чем из 3 чел.

Состав комиссии для различных групп электротехнического персонала четко оговорен Правилами. Целесообразно в первую очередь проводить проверку знаний лиц высшей квалификационной группы, чтобы они имели возможность принимать участие в комиссии по проверке знаний лиц с более низкой квалификационной группой.

Первыми и наиболее полно и глубоко проверяются: лицо, ответственное за электрохозяйство, его заместитель (если такой числится по штатному расписанию) и инженер по технике безопасности.

Для проверки знаний этих лиц определен следующий состав комиссии: главный инженер (или руководитель)

предприятия, организации, колхоза — председатель, представитель энергонadzора энергетической системы и представитель технической инспекции профсоюза — члены комиссии. Наличие перечисленных представителей при проверке знаний указанных лиц обязательно. Комиссия в ином составе, кроме указанного выше, т.е. при отсутствии хотя бы одного из трех ее обязательных членов, считается неправомочной.

На первый взгляд может вызвать недоумение возложение функций председателя квалификационной комиссии на лицо, как правило, не относящееся к электротехническому персоналу.

Однако в этом требовании заключен и определенный смысл. Главный инженер или руководитель предприятия, организации (при отсутствии в штатном расписании должности главного инженера) по своему должностному положению отвечает за техническое состояние и уровень эксплуатации всего предприятия в целом, в том числе и за электрохозяйство. Следовательно, руководители предприятий и организаций несут полную ответственность за персонал, обслуживающий электроустановки. Поэтому указанные руководители хотя формально сами и не проходят проверку знаний Правил, но суть их обязаны знать. Все это делает участие в квалификационной комиссии главного инженера (руководителя) предприятия или организации в качестве ее председателя не только логичным и целесообразным, но и совершенно необходимым.

При отсутствии инспектора энергосбыта проверка знаний лица, ответственного за электрохозяйство, производиться не может.

В случае невозможности выезда по вызову предприятия инспектора энергосбыта, курирующего данное предприятие, для участия в квалификационной комиссии руководство энергосбыта обязано командировать другого инспектора.

Технический инспектор профсоюза также входит в состав комиссии как обязательный ее член. При невозможности по уважительной причине прибыть на место для работы в комиссии, технический инспектор должен своевременно известить председателя комиссии о причине своего отсутствия и назначить вместо себя либо внештатного инспектора, либо другого компетентного

представителя, о чем делается соответствующая пометка в журнале проверки знаний.

Проверка знаний лиц, ответственных за электрохозяйство отдельных подразделений, филиалов, цехов и лабораторий крупного предприятия или объединения, размещенных в разных городах страны, должна производиться непосредственно на месте нахождения подразделения, филиала, цеха, лаборатории комиссией под председательством технического руководителя (главного инженера) этого структурного подразделения и при участии местных инспекторов энергосбыта и технической инспекции профсоюза.

Персональный состав квалификационных комиссий для проверки знаний остального электротехнического персонала предприятия, организации определяется лицом, ответственным за электрохозяйство этого предприятия, исходя из указаний Правил. Комплектуется комиссия из лиц, прошедших ранее проверку знаний.

К работе комиссий по усмотрению председателя комиссии могут привлекаться в качестве четвертого ее члена представители Госгортехнадзора, внештатные технические инспектора, представители вышестоящей организации и другие лица.

Преподаватели, обучающие персонал Правилам, могут принимать участие в работе квалификационных комиссий, но они ни в коей мере не должны подменять ни по существу, ни по форме председателя комиссии или любого из двух ее обязательных членов.

С целью экономии времени допустимо совмещение работы комиссий по проверке знаний электротехнического персонала, обслуживающего электроустановки, подконтрольные и Госгортехнадзору, и комиссий Госгортехнадзора.

Здесь уместно заметить, что проверка знаний должна проводиться в комиссии того предприятия, где работает проверяемый. В другом каком-либо предприятии проверку знаний, как правило, проводить не разрешается.

Требования к организации проверки знаний электротехнического персонала в совхозах и колхозах ничем не отличаются от требований, предъявляемых по этому вопросу в других отраслях народного хозяйства. При недостатке своего электротехнического персонала для

укомплектования комиссией по проверке знаний рядовых работников в их состав кроме лица, ответственного за электрохозяйство (председатель), должны быть привлечены представители энергетических служб вышестоящих организаций: трестов, объединений, специализированных управлений, районных и областных управлений сельского хозяйства и совхозов.

Работа комиссий в этих случаях может проводиться как непосредственно на месте, так и в упомянутых организациях.

Аналогичным образом организуется проверка знаний электротехнического персонала мелких предприятий различных министерств и ведомств, не имеющих своей квалификационной комиссии. При этом также допускается создание комиссии при вышестоящей организации (района, райздрав и т. п.), но обязательно под председательством лица, ответственного за электрохозяйство, проверенного в комиссии в установленном Правилами порядке.

Особо следует обратить внимание на выполнение требования Правил о проверке знаний у инженеров по технике безопасности. Оно вызвано необходимостью непрерывного повышения квалификации инженеров по ТБ в части осуществления надзора за электроустановками, а также укрепления их авторитета.

Повседневный ведомственный энергетический надзор за электроустановками в организации, на предприятии, в колхозе, совхозе, как правило, осуществляется инженером по технике безопасности. Так как эксплуатация электроустановок производится в опасных условиях, то к лицам, контролирующим ежедневно работу электрохозяйства предприятия и персонала, обслуживающего это электрохозяйство, предъявляются повышенные требования. К таким лицам Правилами отнесены инженеры по технике безопасности. К инспектированию электроустановок допускаются не все инженеры по ТБ, а только те, которые по своему должностному положению контролируют электрохозяйство и персонал, обслуживающий его, и удовлетворяют требованиям, предъявляемым Правилами, т. е. имеют общий производственный стаж (необязательно в электроустановках) не менее 3 лет, необходимые знания Правил, а также возраст не моложе 20 лет. Поэтому молодые специалисты, только окончившие вуз или техникум и ранее не работавшие на

производстве, не могут назначаться на должности инженеров по ТБ.

Инженеру по ТБ, успешно прошедшему проверку знаний по Правилам в объеме IV квалификационной группы в комиссии, состав которой оговорен в § Э1-3-7«а» Правил, выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок данного предприятия.

Инженеры по ТБ, не имеющие таких удостоверений, не имеют права контролировать работу электроустановок и давать указания электротехническому персоналу по их эксплуатации.

Остальные ИТР отдела техники безопасности, в том числе и начальник отдела, могут и должны пройти проверку знаний только на I квалификационную группу.

При некоторых предприятиях имеются конструкторские бюро, проектные отделы и другие подразделения, сотрудники которых тесно соприкасаются с работой электроустановок своего предприятия. В этом случае

Форма удостоверения

стр. 3

стр. 1

Удостоверение
о проверке знаний ПТЭ и
ПТБ при эксплуатации
электроустановок потреби-
телей

стр. 2

Министерство _____

Предприятие _____

Удостоверение № _____

тов. _____

должность _____

Допущен к инспектирова-
нию электроустановок пред-
приятия

м. п. Дата выдачи _____

_____ 197__ г.

Гл. инженер предприятия
(подпись)

Результаты проверки знаний

Дата	Причина проверки	№ за- писи в жур- нале	Груп- па, оценка	Подпись председа- теля ко- миссии

стр. 4

Проверка знаний «Правил техниче-
ской эксплуатации электроустановок
потребителей и Правил техники без-
опасности при эксплуатации электро-
установок потребителей» производит-
ся не реже 1 раза в 3 года

Нарушившие Правила и инструкции
подвергаются внеочередной проверке.

Без печати, отметок о результатах
проверки, подписей главного инжене-
ра предприятия и председателя ква-
лификационной комиссии, а также по
истечении срока очередной проверки
удостоверение недействительно

Во время исполнения служебных
обязанностей удостоверение должно
находиться у работника при себе.

необходимость проверки знаний по Правилам и инструкциям ИТР должна устанавливаться руководством предприятия совместно с лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, в зависимости от функций, возложенных на этот персонал. Если этот персонал никогда и ни в каких работах в действующих электроустановках не принимает участия и не организует их, то ему никакой проверке знаний подвергаться не надо. Однако знание ПУЭ, ПТЭ, СНиП для конструкторов или проектировщиков обязательно в той мере, в какой это затрагивает сферу их деятельности. При этом объем знаний указанных нормативных документов устанавливается главным инженером предприятия и оговаривается в должностном положении этого персонала.

Теперь о самой процедуре проверки знаний.

Проверка знаний заключается в следующем: члены квалификационной комиссии задают проверяемому ряд вопросов (не более 10—15) по всему объему нормативных и производственных документов. По содержанию ответов судят о степени подготовленности проверяемого к работе в электроустановках.

Проверка знаний не должна быть формальной и не должна проводиться в парадной обстановке, а должна носить деловой характер.

Проверка должна выявить фактические знания проверяемого. При неправильном или неточном ответе проверяемого член комиссии, задавший вопрос, должен объяснить, в чем заключается неточность ответа, ссылаясь, если потребуется, на соответствующий документ или параграф Правил.

Фиксировать задаваемые вопросы и краткое изложение ответов ни в отдельном протоколе, ни в журнале проверки знаний, как правило, не требуется.

Однако при повторных (второй или третьей) проверках по требованию проверяемого можно вести протокол с подробной записью ответов и вопросов. При этом каждый ответ должен быть подкреплён проверяемым ссылкой на конкретный параграф Правил или пункт инструкции.

Решение комиссии по проверке знаний электротехнического персонала должно быть объективным и технически обоснованным. Мнение одного члена комиссии может быть решающим в том случае, если оно подтвер-

ждается ссылкой на действующие нормативные и директивные материалы.

Результат проверки знаний оформляется в журнале проверки знаний с заполнением всех граф и заверяется подписями председателя и членов комиссии (с указанием их должности) после проверки каждого проверяемого. В журнале проверки знаний запись в графе «общая оценка, квалификационная группа по ТБ и заключение комиссии» производится, к примеру, следующая: «Хорошо. V группа. Допущен к работе в электроустановках напряжением выше 1000 В».

Заключение комиссии дается также при неудовлетворительных результатах проверки и содержит указания о сроке повторной проверки знаний, отстранении проверяемого от работы и т. д.

По мнению автора, применяемые в ряде предприятий и организаций машины-экзаменаторы и экзаменационные билеты не позволяют всесторонне оценить знания. При этих методах проверки, естественно, теряется выявление самого главного для электрика качества — оперативность в принятии решения, что при возникновении во время работы опасных ситуаций является очень важным. Эти методы наряду с другими возможными формами могут использоваться лишь для самоконтроля в ходе подготовки к проверке знаний в квалификационной комиссии, но ни в коей мере не могут и не должны ее подменять. Проверка знаний одного лица должна проходить в течение одного дня.

Если комиссия по какой-либо причине прерывает свою работу и переносит ее на другой день, оформление и сама проверка производятся заново. При этом в журнале проверки знаний должна быть указана причина переноса работы комиссии.

Проверка знаний каждого работника должна производиться в индивидуальном порядке.

В действующей форме журнала проверки знаний, к сожалению, нет графы «стаж непрерывной работы в электроустановках».

В настоящее время непрерывность стажа работы в действующих электроустановках подтверждается только имеющимся постоянно на руках «удостоверением» о проверке знаний Правил и инструкций, а общий стаж работы в электроустановках — отметкой в трудовой книжке.

При переходе на новое место работы стаж непрерывной работы в электроустановках того или иного напряжения принимается во внимание. Однако присвоение квалификационной группы по ТБ на новом рабочем месте должно производиться в установленном Правилами порядке.

Каждому работнику, успешно прошедшему проверку знаний присваивается соответствующая квалификационная группа (II—V) и выдается установленной формы именное удостоверение.

Для всех квалификационных групп, кроме I, требуется определенный стаж и опыт работы. Начинаящие инженеры-электрики проходят проверку знаний сначала на II группу. Только спустя месяц после очередной проверки знаний им может быть присвоена III квалификационная группа.

При присвоении квалификационных групп (выше I) комиссией учитываются: возраст проверяемого; стаж работы в электроустановках (для инженеров по ТБ — общий производственный стаж), а также знания и навыки по эксплуатации электроустановок (или инспектирование их) в соответствии с занимаемой должностью.

Короче говоря, та или иная квалификационная группа по ТБ присваивается проверяемому в зависимости от возложенных на него функций, а сам проверяемый должен соответствовать в свою очередь той характеристике, которую определили для этой группы Правила.

Список профессий и должностей, которым присваивается I квалификационная группа, не ограничивается перечнем, приведенным в приложении III Правил. Он может быть расширен администрацией предприятия, исходя из местных условий.

Ни I, ни II группа не дают права самостоятельной работы в электроустановках. Только III квалификационная группа по ТБ дает право производить самостоятельно некоторые работы, регламентированные Правилами.

IV квалификационная группа присваивается, как правило, производителю работ (наблюдающему), старшему оперативному персоналу при обслуживании электроустановок выше 1000 В.

IV квалификационная группа также присваивается и лицам, ответственным за электрохозяйство с установками напряжением только до 1000 В, где по существу

не требуется более высокой квалификации. Пункт «д» характеристики IV группы подтверждает это положение.

V квалификационная группа как высшая группа присваивается лицам, ответственным за электрохозяйство, в котором имеются установки напряжением выше 1000 В, ответственным руководителям работ и другому инженерно-техническому персоналу в зависимости от возложенных на него обязанностей.

Лицам, проходящим проверку знаний на группу, не удовлетворяющим хотя бы одному из перечисленных в характеристике требований, присваивать данную квалификационную группу нельзя.

Хотя квалификационная группа по ТБ и присваивается с учетом выполняемых функций и занимаемой должности, нельзя путать ее с присвоенным по тарифно-квалификационному справочнику разрядом электрика. Поэтому вполне закономерно, например, что начинающий дипломированный инженер или мастер не может получить сразу V квалификационную группу по ТБ, не проработав в электроустановках положенного срока.

О присвоенной квалификационной группе делается отметка в журнале проверки знаний и в соответствующей графе удостоверения.

Удостоверение дает право на обслуживание тсх или иных электроустановок в качестве оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного, электромонтажного, технологического персонала, персонала лабораторий и т. п., а также на проведение специальных работ в данной электроустановке.

После успешной проверки знаний каждый работник из числа оперативного или оперативно-ремонтного персонала должен пройти дублирование на рабочем месте продолжительностью не менее 2 недель под руководством опытного работника. Лишь после этого он может быть допущен к самостоятельной оперативной работе. Для ремонтного персонала такого дублирования не требуется.

К удостоверению о проверке знаний предъявляются те же требования, что и ко всякому другому удостоверению. Все графы удостоверения должны быть заполнены. Без подписи и печати удостоверение считается недействительным.

Форма удостоверения о проверке знаний

Стр. 1

Удостоверение о проверке
знаний ПТЭ электроустано-
вок потребителей и ПТБ
при эксплуатации электро-
установок потребителей
Наименование предприятия

Стр. 4

Результат проверки знаний

Дата	Причина проверки	№ записи в журнале	Общая оцен- ка, квалифи- кационная группа	Подпись председателя комиссии

Стр. 2 — чистая

Стр. 5

Свидетельство на право проведения специальных работ

Дата	Допущен к выполнению работ	Подпись председателя комиссии

Стр. 3

Стр. 6

Организация, предприятие

Удостоверение №

Тов. _____

Должность _____

Допущен к работе в элек-
троустановках напряжением

Цеха, отдела _____

В качестве _____

персонала

Дата выдачи _____

Лицо, ответственное за
электрохозяйство

М. п. _____

(подпись)

Памятка. Нарушившие Правила
или инструкции подвергаются допол-
нительной внеочередной проверке.

Без печати, отметок о результа-
тах проверки, подписей председа-
теля квалификационной комиссии и лица,
ответственного за электрохозяйство
предприятия, а также по истечении
срока очередной проверки удостове-
рение недействительно.

При исполнении служебных обя-
занностей удостоверение должно
быть на руках.

На стр. 3 в графе «в качестве _____ персонала» следует на оставленном между словами месте вписывать принадлежность владельца удостоверения к той или иной категории персонала: оперативного, ремонтного, оперативно-ремонтного, технологического, электромонтажного и т. д.

Если проверяемый прошел еще и проверку знаний на выполнение специальных работ (верхолазные работы, проведение испытаний повышенным напряжением, чистка изоляции под напряжением и т. п.), то об этом также должно быть отмечено в графе «свидетельство на право проведения специальных работ»; на стр. 5. Кроме того, в удостоверении обязательно следует указывать напряжение электроустановок, к работе в которых допускается данное лицо.

Если обслуживаются электроустановки напряжением выше 1000 В и до 1000 В, то в удостоверении должно быть указано и то и другое напряжение.

Допуск к самостоятельному дежурству или самостоятельной работе в электроустановках оформляется специальным распоряжением по предприятию, цеху, участку.

Сроки проверки знаний установлены в зависимости от выполняемых функций: 1 раз в год — для персонала (и ИТР, и рабочих) электролабораторий и персонала, обслуживающего непосредственно действующие электроустановки или проводящего в них электромонтажные, наладочные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы; 1 раз в 3 года — для инженерно-технических работников, не относящихся к предыдущей группе.

При неудовлетворительной оценке знаний Правил повторная проверка может быть произведена в сроки, установленные квалификационной комиссией, но не ранее чем через 2 недели, о чем и делается запись в журнале проверки знаний в графе «заключение комиссии».

Персонал, показавший неудовлетворительные знания при третьей проверке, не допускается к работе в электроустановках и может быть использован на другой работе, не связанной с обслуживанием электроустановок. Это последнее положение относится и к уже работающему в электроустановках персоналу, который пе-

риодически проходит проверку знаний по Правилам и инструкциям.

Лица, допустившие в процессе эксплуатации электроустановок нарушение Правил или производственных инструкций, согласно указаниям инспекторов энергонадзора и технической инспекции профсоюза, а также комиссий, расследовавших аварии и несчастные случаи, могут подвергаться внеочередной проверке знаний, переводиться на нижеоплачиваемую¹ должность со снижением или без снижения квалификационной группы по ТБ. По отношению к нарушителям могут быть приняты и другие меры наказания. Форма и срок наказания определяются индивидуально для каждого конкретного случая.

Дата очередной проверки устанавливается в строгом соответствии с датой последней проверки знаний, указанной в удостоверении.

В случаях, когда срок окончания действия удостоверения приходится на время отпуска или болезни, допускается продление срока действия удостоверения на 1 мес.

Дополнительный месячный срок действия удостоверения, предусматриваемый Правилами, отсчитывается с момента выхода трудящегося на работу.

В течение этого месяца администрация должна созвать комиссию для проверки знаний.

Решение о продлении удостоверения на указанный срок (1 мес) принимается лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, в штате которого находится работник с просроченным удостоверением, и не требует никакого специального оформления.

Для лица, повторно проходящего проверку знаний в связи с получением неудовлетворительной оценки, срок действия удостоверения механически продлевается до срока, назначенного квалификационной комиссией для второй или третьей проверки, если нет специального заключения комиссии о временном отстранении этого лица от работы в электроустановках.

Лица с квалификационной группой II—V, имеющие просроченные удостоверения без уважительной причины, от выполнения своих непосредственных обязанностей

¹ Разряд восстанавливается после истечения срока отстранения от работ в действующих электроустановках.

немедленно отстраняются. Эти лица приравняются к лицам I квалификационной группы и могут быть использованы до успешной проверки знаний в качестве ремонтного персонала при работах в бригадах по наряду или распоряжению.

Как известно, I квалификационная группа присваивается не только электротехническому персоналу, но и работникам многих профессий, прямо или косвенно связанных с электричеством. Целесообразно на этом вопросе остановиться подробнее.

На многих современных предприятиях с каждым годом увеличивается расход электроэнергии на технологические нужды (электротермия, электролиз, электросварка и т. п.). Поэтому лица, обслуживающие электротехнологические установки, также должны иметь необходимый объем знаний по электробезопасности на своем рабочем месте.

Объем этих знаний и соответственно присвоение им той или иной квалификационной группы по ТБ (I или выше) находится в зависимости от возложенных на них функций согласно должностному положению и может быть определен только исходя из местных условий.

Вопрос о степени технической подчиненности главному энергетiku (лицу, ответственному за электрохозяйство) предприятия персонала, имеющего согласно Правилам квалификационную группу по ТБ выше I, но административно не подчиненного ему, должен быть решен руководством предприятия и оговорен в должностном положении ОГЭ (или лица, ответственного за электрохозяйство).

Целесообразность и необходимость присвоения I или более высокой квалификационной группы по ТБ электротехнологическому персоналу должны определяться на месте руководством предприятия совместно с отделом техники безопасности и главным энергетиком предприятия.

Участие лиц с I квалификационной группой в работах по ремонту, наладке и испытаниям электроустановок, проводимых лицами электротехнического персонала (с квалификационной группой II—V), возможно только в случаях, предусмотренных лицом, выдающим распоряжение на проведение указанных работ.

Не только персонал, обслуживающий электротехнологические установки, но и производственный персонал

сугубо неэлектрических профессий и специальностей должен в обязательном порядке быть ознакомлен с опасностью действия электрического тока и мерами защиты от этого действия.

Поэтому Правилами внесено уточненное понятие лица, имеющего I квалификационную группу по ТБ. Необходимость введения положения о присвоении I квалификационной группы по ТБ обусловлена высоким уровнем электротравматизма с тяжелым исходом именно с неэлектротехническим производственным персоналом.

В характеристике лица с I квалификационной группой указано, что эти лица хотя и не имеют специальной электротехнической подготовки, но должны иметь элементарное представление об опасности электрического тока, о мерах безопасности при работе на обслуживаемом участке, а также практическое знакомство с правилами оказания первой помощи.

К лицам с I квалификационной группой Правилами отнесен электротехнический персонал (не моложе 18 лет):

а) вновь принятый на работу в электроустановках и еще не прошедший проверки знаний по Правилам и инструкциям;

б) специально выделенный только для уборки электропомещений;

в) имеющий ранее присвоенную квалификационную группу (II—V) по ТБ, но в данный момент работающий с просроченным удостоверением о проверке знаний.

Кроме того, к I квалификационной группе относится и неэлектротехнический производственный персонал (вне зависимости от возраста):

а) обслуживающий электротехнологические установки (электропечи, электрофильтры, высокочастотные установки, электролизеры для расплава солей, электродоилки и т. п.), если по возложенным функциям ему не требуется присвоение более высокой квалификационной группы;

б) обслуживающий передвижные машины и механизмы с электроприводом;

в) работающий с электроинструментом;

г) водители всех автомашин с постоянно (или временно) установленными на них кранами, механизмами или негабаритными грузами, при перевозке которых

может возникнуть опасность прикосновения к проводам воздушных линий электропередачи и связи;

д) работающий в помещениях и вне их, где при возникновении неблагоприятных условий и отсутствии необходимых знаний по электробезопасности может возникнуть опасная ситуация с поражением электрическим током.

Проверка знаний по электробезопасности у работников, имеющих I квалификационную группу по ТБ, проводится ежегодно.

Удостоверение о проверке знаний при этом не выдается.

Присвоение I квалификационной группы производится после проверки знаний по электробезопасности непосредственно на рабочем месте проверяемого и фиксируется в журнале установленной Правилами формы с обязательной росписью проверяющего и проверяемого.

Присвоение I квалификационной группы по ТБ фактически представляет собой не что иное, как проведение непосредственно на рабочем месте инструктажа по электробезопасности и проверка усвоения его содержания проверяемым работником.

Создание каких-либо комиссий для проверки знаний персонала на I квалификационную группу Правилами не предусмотрено и не представляется целесообразным.

I квалификационная группа по ТБ может присваиваться одним лицом (а не комиссией): лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, участка, или по его письменному указанию лицом с квалификационной группой не ниже III, а также инженером по ТБ, имеющим удостоверение на право инспектирования электроустановок данного предприятия.

Вопросы организации обучения и проверки знаний по электробезопасности неэлектротехнического персонала предприятия, организации, колхоза или совхоза на I квалификационную группу должны решаться главным инженером (или руководителем) предприятия, организации, колхоза, совхоза совместно с лицом, ответственным за электрохозяйство, и инженером по ТБ (или начальником ОТБ).

В процессе работы неэлектротехнический персонал с I группой проходит производственный инструктаж на общих основаниях, т. е. согласно инструкции по технике безопасности для данной профессии, в сроки, приня-

тые для данного предприятия по указанию администрации предприятия цеха, колхоза.

Весь электротехнический персонал независимо от группы по ТБ проходит не реже 1 раза в квартал производственный инструктаж на рабочем месте по правильному уходу за оборудованием, рациональным методам работы и т. п.

Организация работы с персоналом, в том числе и разработка тематики инструктажей, возлагается на лиц, ответственных за электрохозяйство цехов, участков, колхозов, а для группы мелких потребителей — на электриков вышестоящей организации.

8. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ

Нет необходимости специально останавливаться на том, насколько велика роль планово-предупредительного ремонта (ППР) в деле обеспечения надежного и рационального электроснабжения любого из объектов народного хозяйства.

Посредством периодических ремонтов восстанавливаются технические характеристики оборудования, устраняются эксплуатационные неполадки, обновляется внешний вид оборудования, т. е. оборудование поддерживается в состоянии полной работоспособности.

Комплекс всех организационно-технических мероприятий, связанных с ремонтом оборудования, образует так называемую систему планово-предупредительного ремонта.

Общее руководство организацией ППР электрооборудования и контроль за его выполнением осуществляются лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, предприятия, колхоза.

Система ППР должна быть четко определена для каждого энергетического объекта, для каждой электроустановки потребителя. Конечно, в деле организации ППР электрооборудования немаловажную роль играет и экономика проведения его. Однако коснемся здесь только технической части этого вопроса.

Применение системы ППР в электрохозяйстве потребителей в значительной мере позволяет снизить аварийный и преждевременный выход из строя электрооборудования и ликвидирует имеющий место в настоящее

время электротравматизм из-за дефектов оборудования, несвоевременно отремонтированного или испытанного.

Системой ППР предусматриваются только плановые ремонты, включающие в себя модернизацию и ремонт оборудования и межремонтные испытания. Однако в процессе эксплуатации иногда выявляется необходимость внепланового ремонта оборудования, вызванного аварией с этим оборудованием или аварийным его состоянием, требующим немедленного вывода его из работы. Вывод оборудования во внеплановый ремонт может быть обусловлен также результатами проведенных профилактических испытаний. Кроме того, внеплановый аварийный ремонт может быть связан с выявленными дефектами конструкции. В этом случае следует своевременно предъявить заводу-изготовителю соответствующую рекламацию или же поставить его в известность об обнаруженном дефекте. При правильно организованной системе ППР внеплановые ремонты, как правило, должны быть сведены к минимуму.

Внедрением разумной системы ППР можно достигнуть многого. Положительный эффект достигается, в частности, путем совершенствования организации ремонта электрооборудования с учетом передового опыта и новых разработок, что дает снижение затрат на его проведение, а также за счет сокращения вынужденных простоев технологического процесса из-за аварийного выхода из строя электрооборудования.

Не вызывает сомнения и является очевидной целесообразность одновременного вывода в ремонт электрооборудования и связанного с ним технологического агрегата. Предусмотренное ППР плановое отключение электрооборудования должно обязательно увязываться с технологическим подразделением, отвечающим за технологическую часть процесса производства.

Планово-предупредительный ремонт, как известно, заключается в периодическом проведении капитальных и текущих ремонтов, а также в межремонтном обслуживании электрооборудования.

Капитальный ремонт — это вид планового ремонта, при котором полностью разбирают агрегат, частично или комплексно заменяют его детали или узлы, проверяют отремонтированные узлы и агрегат в целом, полностью или частично заменяют электрическую часть, регулируют ее и опробуют под нагрузкой, ремонтиру-

ют или меняют изношенные конструкции или заменяют их на более прочные и экономичные, улучшающие эксплуатационные возможности ремонтируемых объектов.

Текущий ремонт — это вид планового ремонта, при котором заменой или восстановлением изношенных деталей, аппаратуры, регулированием механизмов, проведением профилактических испытаний (до 20%) и других мероприятий обеспечивается нормальная эксплуатация того или иного вида оборудования или сети до очередного ремонта.

В объем межремонтного обслуживания электрооборудования входят:

1) регулярный осмотр электрооборудования и надзор за ним;

2) эксплуатационный уход — смазка, обтирка, чистка, выявление и своевременное устранение всех неисправностей, проверка нагрева отдельных частей электрооборудования, проверка состояния масляных и охлаждающих систем и т. п.;

3) мелкий ремонт электрооборудования — исправление мелких дефектов, крепление деталей, — подтяжка креплений.

Межремонтное обслуживание выполняется в период работы электрооборудования в строгом соответствии с указаниями Правил.

В крупных электрохозяйствах с большим парком энергетического оборудования самой целесообразной формой ремонта основного оборудования является централизованный ремонт как в рамках предприятия, так и объединения. Силами электроцеха предприятия осуществляется полностью капитальный ремонт, а иногда и текущий ремонт электрооборудования. Электрики, закрепленные за цеховыми электроустановками, осуществляют только межремонтное обслуживание, а иногда и текущий ремонт.

Электрооборудование средних и небольших электрохозяйств проходит все виды ремонтов местными силами либо специализированными организациями по договору.

Однако указанные выше организационные формы могут видоизменяться и комбинироваться в зависимости от конкретных местных условий.

Периодичность в проведении работ системы ППР установлена Правилами на основании указаний заводоизготовителей того или иного оборудования с учетом

его конструктивных возможностей и особенностей, а также изучения специализированными организациями многолетнего опыта их эксплуатации.

Однако в обусловленном Правилами приложении А («Объем и нормы испытаний») при планово-предупредительном ремонте нередко дается право устанавливать периодичность ремонта (капитального или текущего) или межремонтного испытания лицу, ответственному за электрохозяйство. Но это указание Правил совсем не означает произвольного изменения периодичности ремонтов и испытаний, ежегодного пересмотра «по собственному усмотрению» межремонтного срока того или иного оборудования: речь может идти только о повышении требований.

В этой связи на каждом предприятии должен быть первоначально составлен и утвержден лицом, ответственным за электрохозяйство, список всего электрооборудования с установлением для каждого его вида постоянной периодичности капитального и текущего ремонта и межремонтных испытаний, исходя из общепринятых указаний Правил и местных условий. Далее из года в год при составлении графиков ППР руководствуются только этими установленными сроками, действительными для данного электрохозяйства, если, разумеется, какие-либо особые обстоятельства не потребуют их изменения. Такой список хранится на правах постоянной технической документации вместе с паспортами на электрооборудование.

Таким образом, в энергохозяйстве предприятия, организации, колхоза ежегодно составляется календарный план-график планово-предупредительного ремонта электрооборудования и сетей и утверждается лицом, ответственным за электрохозяйство.

Годовой план ремонта электрооборудования и сетей служит основанием для определения рабочей силы, требуемой для ремонта, годовой потребности в материалах, запасных частях и т. д.

График ППР с условными обозначениями вида ремонта или испытания вывешивается на видном месте в энергослужбе (или у лица, ответственного за электрохозяйство). Ход выполнения его должен своевременно фиксироваться. График ППР относится к оперативной технической документации: он должен отражать истинное положение технического состояния оборудования.

Изменения в графике, как правило, не допускаются. Небольшая передвижка ремонта по времени может иметь место только в силу производственной необходимости.

Снятие с годового плана той или иной работы при наличии мотивированного технического обоснования в исключительных случаях может быть документально разрешено вышестоящей организацией.

Плановому выводу в ремонт электрооборудования предшествует по каждому его типу подготовительная работа; так, например, должны быть:

составлены ведомость объема работ и смета (если требуется) с последующим уточнением во время ремонта;

определен график проведения ремонтных работ;

заготовлены необходимые материалы и запчасти;

составлена и утверждена техническая документация на реконструктивные работы, намеченные к выполнению в период капитального ремонта, и подготовлены материалы и оборудование для их проведения;

укомплектованы и приведены в исправное состояние инструмент, приспособления, такелажное оборудование и подъемно-транспортные механизмы;

подготовлены рабочие места для ремонта, произведена планировка площадки с указанием мест размещения частей и деталей;

укомплектованы и проинструктированы ремонтные бригады.

Документация по капитальному ремонту электрооборудования должна быть утверждена ответственным за электрохозяйство предприятия (организации), а при централизованном выполнении ремонта согласована с ответственным руководителем работ ремонтного цеха предприятия.

Все предусмотренные графиком ППР работы выполняются ремонтным персоналом в строгом соответствии с требованиями правил техники безопасности.

Оперативному персоналу запрещается выполнять плановые работы, предусмотренные графиком ППР и требующие указанных подготовительных организационно-технических мероприятий.

Все необходимые конструктивные изменения основного оборудования (ВЛ, трансформаторы, двигатели и др.) и принципиальных электрических схем во время

ремонта могут производиться только по проекту, утвержденному в установленном порядке, с согласия проектной организации или завода-изготовителя.

Ремонт электрооборудования, аппаратов, сетей должен производиться по заводским или местным инструкциям. Отремонтированное и вновь вводимое в эксплуатацию оборудование должно пройти все предусмотренные в этом случае Правилами испытания, если нет указаний завода-изготовителя на проведение дополнительных специальных испытаний.

После ремонта, перед вводом в постоянную эксплуатацию, оборудование подвергается предварительному испытанию под нагрузкой на срок, обусловленный заводом-изготовителем.

На произведенный капитальный ремонт основного оборудования с перечнем всех проводимых при этом работ, подтвержденных технической документацией, обязательно составляется акт. Акт со всеми приложениями хранится как постоянная техническая документация в паспорте оборудования.

О работах, выполненных при капитальном ремонте неосновного оборудования, подробная запись делается только в эксплуатационных листах паспорта оборудования.

9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Качественная техническая документация является одним из важнейших условий, обеспечивающих надлежащий уровень организации эксплуатации установок и безопасное их обслуживание, тем более в электроустановках, где малейшая неточность в ведении документации может отразиться на здоровье и жизни людей.

Анализ электротравматизма показывает, что многие несчастные случаи поражения электрическим током произошли вследствие небрежного отношения к технической документации: в части ее оформления, хранения и повседневного обращения с ней, соответствия натуре.

Вся жизнь электроустановки, начиная с момента проектирования и до списания ее с эксплуатации, должна быть строго подтверждена документально. Техническая документация, которой руководствуются при эксплуатации электроустановок, разделяется на постоянную и оперативную документацию.

По установленному порядку на присоединение всех электроустановок в народном хозяйстве к электрическим сетям от энергоснабжающей организации должны быть получены разрешение и технические условия. По ним разрабатывается проект, согласно которому осуществляется это присоединение.

Сооружение даже самой простой электроустановки или ее реконструкция может быть осуществлено только при наличии разработанного проекта, т. е. обоснованной технически и экономически и утвержденной в установленном порядке документации (в виде чертежей и пояснительной записки).

Во время сооружения электроустановки производятся так называемые скрытые работы (работы по устройству частей электроустановок, скрытых последующими работами или конструкциями, например, заземляющие устройства, различные подземные коммуникации). Эти скрытые работы обязательно должны быть своевременно освидетельствованы, проверены (с проведением в необходимых случаях соответствующих испытаний) и заактивированы.

Кроме того, электрооборудование, входящее в состав электроустановок, должно иметь заводские паспорта или другую аналогичную документацию.

При эксплуатации электрооборудования часто имеют место небольшие повреждения, которые своевременно устраняются. Кроме того, могут быть проведены внеплановые осмотры или испытания (например, отбор пробы масла из МВ после многократных отключений). Обо всех этих и других видах работ должно быть отмечено в хронологическом порядке в специальных эксплуатационных листах — вкладышах к паспорту каждого аппарата или части установки. На основе таких записей составляется, в частности, дефектная ведомость перед ремонтом оборудования.

Смонтированная электроустановка потребителя предъявляется местному энергосбыту на проверку соответствия ее техническим условиям и проекту, а также требованиям других нормативных документов: СНиП, ПУЭ и др. При отсутствии дефектов, недоделок, неполадок в электроустановке энергосбыт составляет акт на допуск ее к эксплуатации.

Таким образом, электроустановка вступает в эксплуатационный период с каким-то определенным составом

в дальнейшем практически не меняющейся (постоянной) документации.

Так, например, при приемке нового энергообъекта ответственный за электрохозяйство обязан потребовать от монтажной организации акты на скрытые работы, генеральный план участка с нанесением всех сооружений и подземного хозяйства, утвержденный рабочий проект со всеми последующими изменениями его, подтвержденными соответствующей документацией, акты испытаний и наладки электрооборудования, в том числе акты на измерение: сопротивления электрической изоляции оборудования, установки, электросети; сопротивления растеканию тока заземляющих устройств, а также карту уставок релейной защиты с параметрами тока, напряжения и времени срабатывания. Без указанных документов приемо-сдаточный акт не может быть подписан.

Кроме того, по каждому цеху или самостоятельному производственному участку необходимо иметь:

а) паспортные карты или журналы с описью электрооборудования и защитных средств и указанием технических характеристик и присвоенных инвентарных номеров (к паспортным картам или журналам прилагаются протоколы и акты испытаний, ремонта и ревизии оборудования);

б) чертежи электрооборудования, установок и сооружений, комплекты чертежей запасных частей, исполнительные чертежи воздушных и кабельных трасс и кабельные журналы;

в) чертежи подземных кабельных трасс и заземляющих устройств с привязками к зданиям и постоянным сооружениям, а также с указанием мест установки соединительных муфт и пересечений с другими коммуникациями;

г) общие схемы электроснабжения, составленные по предприятию в целом и по отдельным цехам и участкам.

Схемы и чертежи должны точно соответствовать выполненным установкам. Всякое изменение в установке или ее коммутации должно безотлагательно вноситься в соответствующий чертеж или схему с обязательным указанием, кем, когда и по какой причине сделано то или иное исправление.

Полный комплект схем и чертежей с надписью «Документы электрохозяйства» должен храниться в техни-

ческом архиве предприятия, организации или вышестоящей организации.

После получения разрешения от энергосбыта на допуск электроустановки в эксплуатацию последняя переходит в обслуживание электротехнического оперативно-го или оперативно-ремонтного персонала.

Для ведения нормальной эксплуатации электроустановки недостаточно ни вышеуказанной технической документации, ни действующих ПТЭ и ПТБ, которые не могут предусмотреть специфики устройства, расположения и других факторов, создаваемых местными условиями для данной электроустановки. Поэтому, в частности, у тех потребителей, где имеются особые условия производства или специальные электроустановки (например, ЭВМ, прокатные станы и т. п.), конкретные указания по эксплуатации которых отсутствуют в Правилах, должны быть разработаны, на основе этих Правил местные эксплуатационные инструкции для электротехнического персонала, обслуживающего эти электроустановки, с учетом характера производства, особенностей оборудования и т. п.

В инструкциях должны содержаться дополнительные для этих установок сведения и указания. Повторять уже известные общие положения ПТБ без их развития или конкретизации по рабочему месту нецелесообразно, а порой даже вредно, так как отдельно (не в комплексе) изложенные требования могут только дезориентировать персонал и привести к нежелательным последствиям.

В разрабатываемых инструкциях могут быть предусмотрены более жесткие требования к обслуживанию этих электроустановок, чем в общих положениях Правил. Ослабление требований Правил не допускается. Эти инструкции должны утверждаться руководством данного предприятия и согласовываться с технической инспекцией профсоюза.

С учетом сказанного выше и исходя из местных условий в инструкциях должны быть указаны: права, обязанности, взаимоотношения и ответственность обслуживающего персонала; особенности обслуживаемого оборудования; последовательность операций пуска и остановки оборудования; порядок эксплуатации оборудования во время нормальной работы и действия персонала в аварийных ситуациях; порядок допуска к ремонту оборудования; меры безопасности при проведении

всех указанных видов обслуживания электрооборудования.

В эксплуатационных инструкциях должны быть отражены указания по эксплуатации электрооборудования заводов-изготовителей, эксплуатационных и противоаварийных циркуляров и других директивных документов, а также опыт эксплуатации с учетом местных условий и особенностей оборудования.

Инструкции должны быть подписаны лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, участка, и утверждены главным инженером или лицом, ответственным за электрохозяйство всего предприятия.

На каждом предприятии, участке, в цехе должен быть комплект необходимых инструкций по утвержденному списку. Полный комплект инструкций должен находиться у лица, ответственного за электрохозяйство цеха, участка или предприятия, и необходимый комплект — у соответствующего персонала на рабочем месте.

Инструкции должны просматриваться не реже 1 раза в 3 года и, кроме того, каждый раз при изменении условий эксплуатации, изменениях, произведенных в схемах и в оборудовании, внедрении новой технологии, а также с учетом издаваемых руководящих материалов.

Все существенные изменения и дополнения, внесенные в действующие инструкции, должны своевременно доводиться до сведения работников, для которых их знание обязательно.

Кроме рассмотренной выше постоянной документации в повседневной работе обслуживающий персонал пользуется оперативной документацией (оперативные схемы, оперативный журнал, бланки переключений, бланки нарядов, журнал дефектов, различные предусмотренные Правилами списки и т. д.). Комплекты оперативных схем и чертежей должны находиться у ответственного за электрохозяйство на его рабочем месте.

Комплект оперативных схем электроустановок данного цеха, участка и связанных с ним электрически других цехов, участков должен находиться непосредственно у дежурного по цеху, участку. Остальная оперативная документация находится на отведенном для оперативного (оперативно-ремонтного) персонала месте или на рабочем месте лица, ответственного за электрохозяйство мелких предприятий или централизованно обслуживаемых электроустановок.

Одними из самых важных оперативных документов являются оперативная схема и оперативный журнал. Именно по этим документам можно судить о состоянии электрохозяйства в любое время суток. По этим документам можно установить истинные обстоятельства происшедших в электрохозяйстве (или в электроустановке) аварии или несчастного случая. На оперативную схему наносятся все изменения в схеме электроснабжения и указываются места наложения переносных заземлений с указанием их номеров.

Оперативная схема может быть мнемонической, а может быть выполнена на бумаге. Мнемоническая схема естественно, все время изменяется, отражая фактическое положение. Передаваемая по смене оперативная схема (на бумаге) хранится наравне с другой оперативной документацией.

В оперативный журнал вносятся в хронологическом порядке: время приемки и сдачи смены; указания об оперативных переключениях, выводе в ремонт и включении оборудования после ремонта или нового; время и содержание распоряжений (с указанием фамилии и квалификационной группы отдавшего распоряжение); записи о допуске бригад к работе в электроустановках, о выдаче ключей от электропомещений, об изменениях режимов работы электрооборудования, защиты и автоматики; записи, связанные с ликвидацией аварий, а также отметки о замеченных во время смены неполадках и неисправностях оборудования, приборов защиты, автоматики и блокировочных устройств и т. д.

О таких оперативных документах, как бланки переключений и наряд — письменное распоряжение на проведение большинства работ электротехническим персоналом, — будет подробно сказано ниже.

Вся оперативная документация в процессе эксплуатации может претерпевать различные изменения. Поэтому она должна так же, как и постоянная техническая документация, периодически просматриваться и переутверждаться. Периодичность переутверждения схем, постоянно действующих по электрохозяйству, распоряжений, списков и тому подобных документов установлена такая же, как и для инструкций, т. е. не реже 1 раза в 3 года. При наличии каких-либо изменений схемы, распоряжения, списки и инструкции подлежат внеплановому пересмотру и переутверждению.

С целью контроля за правильным ведением оперативной документации необходимо периодически (в установленные на предприятии сроки, но не реже 1-раза в месяц) просматривать ее лицу, ответственному за электрохозяйство данного участка, цеха, предприятия.

III. ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ВИД ОБСЛУЖИВАНИЯ

Для обеспечения нормальной работы электроустановок необходим постоянный контроль и уход за ними, заключающийся в так называемом оперативном обслуживании их.

На каждом предприятии должна существовать строгая система оперативного управления электрохозяйством. Любой элемент оборудования, отдельной электроустановки является органической составной частью всего электрохозяйства. Поэтому всякая операция по обслуживанию должна рассматриваться как действие, проводимое с основным оборудованием электрохозяйства.

Оперативное обслуживание включает в себя: наблюдение за технологическим режимом электрооборудования, а иногда и регулирование режима; периодические осмотры оборудования; проведение на оборудовании не предусмотренных планом, небольших по объему работ (в порядке текущей эксплуатации); производство оперативных переключений; подготовка схемы и рабочего места для ремонтной бригады, допуск ее к работе, надзор за бригадой во время работы и восстановление схемы электроустановки после окончания всех работ.

Оперативное обслуживание осуществляется оперативным персоналом и оперативно-ремонтным персоналом.

Вид оперативного обслуживания, число лиц оперативного персонала в смену или на электроустановке определяется необходимостью обеспечения технически правильной и безопасной эксплуатации электроустановки и для каждого предприятия устанавливается с учетом местных условий (степени автоматизации, объема оперативной работы и т.д.) лицом, ответственным за электрохозяйство, по согласованию с администрацией. При наличии достаточного количества оперативного персона-

ла введение категории оперативно-ремонтного персонала на предприятии не рекомендуется.

Такой вид обслуживания электроустановок, как дежурство на дому, имеет место на некоторых объектах Минэнерго, где жилой дом персонала, обслуживающего, например, подстанцию, находится на территории, примыкающей к подстанции, и оборудован соответствующей сигнализацией и связью. При этом оплата рабочего времени такого персонала производится по особому сокращенному тарифу. У потребителей этот вид обслуживания электроустановок, как известно, не нашел применения. Оперативное обслуживание может осуществляться одним или несколькими лицами.

Чаще всего обслуживание электроустановок осуществляется постоянно закрепленным за данной электроустановкой сменным дежурным электротехническим персоналом или централизованно — специальными бригадами или отдельными дежурными электромонтерами, обслуживающими группу объектов.

При постоянном дежурстве на подстанции, в электропомещении, дежурный должен находиться на щите управления, кроме времени, необходимого для выполнения своих обязанностей в распределительных устройствах и других электропомещениях. Оперативный (а не оперативно-ремонтный) персонал, в обязанности которого входит постоянное пребывание, т.е. нахождение в течение всей смены, на одном рабочем месте, в пределах, например, подстанции, щита управления, не имеет официально предусмотренного администрацией обеденного перерыва. Оперативный персонал для этой цели сам выбирает время, свободное от выполнения служебных обязанностей. При этом, конечно, время приема пищи засчитывается как рабочее время, так как при возникновении производственной необходимости дежурный в любой момент может прекратить прием пищи и приступить к выполнению своих прямых обязанностей. При других условиях работы оперативного персонала, когда он не должен постоянно находиться на одном месте, вопрос об обеденном перерыве решается администрацией.

Дежурный является лицом, ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего закрепленного за ним оборудования. Он осуществляет периодический контроль за ремонтным персоналом в части соблюдения им правил безопасности.

В отдельных случаях при производственной необходимости и без ущерба для основной (оперативной) работы по разрешению вышестоящего оперативного лица к участию в работе ремонтной бригады можно привлекать и оперативный дежурный персонал без включения в наряд, но с записью в оперативном журнале.

Оперативный персонал во время своего дежурства несет личную ответственность за сохранность и правильную выдачу ключей от электропомещений, сборок, ящиков, щитов и т. п. Двери электропомещений, а также сборок, щитов и т. п. должны быть постоянно заперты (а не просто закрыты) на замки. Для каждого помещения электроустановки должно быть не менее двух комплектов ключей, один из которых является запасным. Ключи от помещений распределительных устройств не должны подходить к дверям ячеек и камер.

Ключи должны находиться на учете у оперативного персонала и выдаваться под расписку:

а) на время осмотра лицам, которым разрешен единоличный осмотр, и лицам оперативно-ремонтного персонала, в том числе и не находящимся в смене, при выполнении ими работ в электропомещениях;

б) на время производства работ по наряду или по распоряжению — ответственному руководителю работ, производителю работ или наблюдающему (только от помещений распределительных устройств). Ключи выдаются при оформлении допуска и подлежат возврату ежедневно по окончании работы вместе с нарядом.

При производстве работ в электроустановках, эксплуатируемых без местного оперативного персонала, ключи подлежат возвращению не позднее следующего дня после полного окончания работ.

Персональные ключи для входа в электропомещения могут иметь только лица оперативного персонала, принимающие и сдающие смену по телефону. Лица административно-технического персонала, имеющие право единоличного осмотра, должны получать ключи у оперативного персонала под расписку.

При разбросанности энергетических объектов по территории предприятия или вследствие других причин возникает необходимость централизованного оперативного обслуживания электроустановок предприятия.

Оно может быть осуществлено бригадой электромонтеров или одним лицом электротехнического персонала

соответствующей квалификационной группы. Централизованное обслуживание ведется, как правило, по утвержденному графику при 5-дневной рабочей неделе в одну 8-часовую смену с обеденным перерывом.

Места несения дежурства (при обслуживании нескольких объектов), часы начала и окончания рабочего дня и режим выходных дней устанавливают лицом, ответственным за электрохозяйство, в зависимости от производственной необходимости и местных особенностей.

При таком виде дежурства на персонал распространяются все права и обязанности постоянного оперативного персонала, кроме режима рабочего времени и порядка приемки-сдачи дежурства, оговоренных местной инструкцией. Особенно тщательно в этой инструкции должен быть освещен вопрос хранения и выдачи ключей.

При централизованном обслуживании, выполняемом единолично, дежурный обязан согласовывать уход на обеденный перерыв с вышестоящим оперативным персоналом.

В обязанности бригад, осуществляющих централизованное обслуживание электрохозяйства, входит:

1) выполнение всех видов оперативных переключений;

2) подготовка рабочих мест и допуск к работам ремонтного персонала;

3) восстановительные работы в аварийных случаях;

4) работы по обслуживанию аккумуляторных батарей и их зарядных устройств;

5) ремонтно-эксплуатационные работы (в порядке текущей эксплуатации), разрешенные Правилами к выполнению оперативным персоналом;

6) периодические осмотры, выявление и ликвидация нарушений (в соответствии с местной инструкцией).

При наличии достаточно сложного электрохозяйства руководство всей оперативной работой может осуществляться специальной диспетчерской группой, подчиненной главному энергетiku предприятия.

11. ПРИЕМКА И СДАЧА СМЕНИ. ОСМОТР ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Лица оперативного персонала, обслуживающие электроустановки единолично, а также старшие в смене или в бригаде, закрепленные за данной электроустановкой,

должны иметь квалификационную группу не ниже IV в установках напряжением выше 1000 В и не ниже III в установках напряжением до 1000 В.

Оперативный персонал должен работать по утвержденному графику. В случае производственной необходимости допускается замена одного дежурного другим.

Советским законодательством для трудящихся продолжительность рабочего дня установлена не более 8 ч. Это положение распространяется и на электротехнический (оперативный и оперативно-ремонтный) персонал.

По согласованию с местным комитетом профсоюза возможно увеличение продолжительности дежурства указанного персонала до 12 ч при условии наличия на предприятии специально отведенного для дежурного персонала помещения (отдельно для мужчин и для женщин), изолированного от производственной обстановки, оборудованного койкой, полным комплектом спальных принадлежностей, индивидуальными шкафчиками для их хранения, настольной лампой, электрической плиткой, чайником. Дежурные должны обеспечиваться питьевой водой.

При составлении графика дежурств необходимо учитывать расписание работы коммунального транспорта.

Дежурство в течение двух смен подряд в обычных условиях запрещается. В аварийных ситуациях для восстановления нормального электроснабжения предприятия, когда может потребоваться мобилизация дополнительного количества людей, вопрос о продлении рабочего дня оперативному персоналу должен решаться на месте лицом, организующим ликвидацию аварии и проводящим координацию восстановительных работ.

Работа оперативного персонала должна быть построена так, чтобы каждый работник сознательно, ясно и четко представлял себе схему электроснабжения обслуживаемого объекта на данный момент времени, последовательность подготавливаемых и проводимых операций, ремонтных, наладочных и других видов работ в электроустановках.

От четкости и безошибочности действий оперативно-го персонала зависит не только нормальное бесперебойное электроснабжение цеха, участка, предприятия, но и безопасность лиц, обслуживающих или ремонтирующих электроустановки данного хозяйства.

Старший по смене предприятия обязан работать в тесном контакте с диспетчером энергоснабжающей организации и руководить сменным персоналом предприятия.

Все операции, связанные с отключением технологического оборудования (за исключением аварийных случаев), старший по смене обязан согласовывать с начальником цеха или диспетчером предприятия.

Дежурный вне зависимости от вида обслуживания, придя на работу, должен принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему дежурному. Приемка и сдача смены во время ликвидации аварий и во время производства оперативных переключений запрещается.

Уход с работы без сдачи смены запрещается. Оставление рабочего места, не вызванное производственной необходимостью, разрешается в исключительных случаях.

При приемке смены дежурный первоначально знакомится с состоянием обслуживаемого оборудования по оперативной схеме и записям в оперативном журнале, а затем путем личного осмотра электрохозяйства в объеме, установленном местной инструкцией.

Приемка-сдача смены обязательно оформляется росписью в оперативном журнале, на оперативной схеме (если нет мнемонической). При приемке смены дежурный обязан принять от лица, сдающего дежурство, ключи, инструмент, защитные средства и всю необходимую по перечню документацию.

Вновь приступивший к дежурству проверяет исправность дверей и замков на дверях электропомещений, камер и т. п. и соответствующих диспетчерских надписей, целостность видимой части заземляющего устройства.

К осмотру надо относиться с особой тщательностью. Своевременное устранение выявленных в процессе осмотра неисправностей (нагрев, искрение или ослабление контактов, загрязнение изоляции и т. п.) предотвращает возможность аварии и несчастные случаи.

Об обнаруженных при осмотре дефектах делается запись в оперативный журнал или в специальный журнал дефектов, после чего принимаются меры к их устранению. О неустраненных дефектах, замеченных ранее, делаются ссылки на предыдущие записи с указанием причины.

О всех замеченных при осмотре неполадках и дефектах электрооборудования должно своевременно сообщаться вышестоящему лицу оперативного или административного персонала.

Осмотры действующих электроустановок связаны с опасностью поражения электрическим током и должны выполняться с соблюдением требований безопасности. Осмотр электроустановок оперативным персоналом, обслуживающим данные электроустановки, может производиться одним лицом с квалификационной группой не ниже III вне зависимости от количества людей в смене.

Кроме оперативного персонала с ведома дежурного единолично осматривать электроустановки могут лица административного электротехнического персонала по списку, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство. Посторонние лица могут при необходимости находиться в электропомещениях только в сопровождении оперативного персонала.

Регулярные обходы и осмотры отдельных электроустановок, электрохозяйства в целом, предусмотренные местной инструкцией, производятся также с записью в оперативный журнал. При обходах и осмотрах оборудования проверяется правильность режима работы, состояние и исправность оборудования, зданий, сооружений, чистота рабочих мест и помещений, состояние защитных и противопожарных средств, опробуется действие сигнализации. При осмотре, как правило, запрещается проведение каких-либо работ.

Однако обнаруженные оперативным персоналом при осмотре электрохозяйства неисправности в некоторых случаях разрешается устранять самому оперативному персоналу (по перечню работ, проводимых в порядке текущей эксплуатации) или под его наблюдением по распоряжению лица, имеющего право отдавать распоряжения на производство работ в электроустановках. При этом, конечно, соблюдение требований ПТБ обязательно.

Иначе говоря, устранять неисправности, обнаруженные во время осмотра, разрешается лицу, производящему осмотр, если: предполагаемая работа допускается Правилами к выполнению единолично; не требуется приближаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на опасные расстояния, указанные ниже.

При осмотре электроустановки выше 1000 В одним лицом запрещается проникать за ограждения, заходить

в камеры распределительного устройства. Осмотр камер следует производить с порога или стоя перед барьером. Исключение допускается лишь для лиц с квалификационной группой не ниже IV, которым разрешается при необходимости единолично заходить за ограждение камер закрытых распределительных устройств при условии, что в проходах расстояние от пола составляет: до нижних фланцев изоляторов — не менее 2 м, а до неогражденных токоведущих частей — не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ и 3,5 м при напряжении 110 кВ.

При расстояниях, менее указанных, вход за ограждения разрешается при острой необходимости и только в присутствии второго лица с квалификационной группой не ниже III при условии, что расстояния от неогражденных токоведущих частей до различных частей тела человека (головы, поднятой или вытянутой руки) составляют не менее 0,7 м при напряжении до 15 кВ включительно, 1,0 м — от 15 до 35 кВ и 1,5 м — от 35 до 110 кВ включительно.

Если же расстояния до токоведущих частей, к которым не исключено случайное прикосновение или приближение, будут меньше указанных, то осмотр установки можно произвести только после ее отключения.

Помня о том, что двери электропомещений (РУ, щитов, сборок и т. п.) должны быть постоянно закрыты, дежурный при осмотре электропомещений должен как при входе, так и при выходе запирать за собой дверь.

При осмотре распределительных устройств, щитов, шинопроводов, троллеев, сборок напряжением до 1000 В запрещается снимать предупредительные плакаты и ограждения, проникать за них, касаться токоведущих частей и обтирать или чистить их, устранять обнаруженные неисправности.

Оперативному персоналу, обслуживающему производственное электрооборудование (электродвигатели, электропечи, генераторы, ванны и пр.) и электротехническую часть различного технологического оборудования напряжением до 1000 В, разрешается единолично открывать для осмотра дверцы щитов пусковых устройств, пультов управления и пр. Следует особо подчеркнуть, что это допущение сделано исключительно для элементов пускорегулирующей аппаратуры электротехнологического оборудования.

При таком осмотре следует соблюдать осторожность, не касаться токоведущих частей, открытой аппаратуры. Выполнять какие-либо работы, за исключением работ, производимых в порядке «текущей эксплуатации», запрещается (см. подробнее раздел IV).

При обнаружении замыкания на землю во время осмотра запрещается приближаться к месту замыкания на расстояние менее 4—5 м в закрытых и менее 8—10 м в открытых распределительных устройствах.

Приближение к этому месту на более близкое расстояние допускается только для производства операций с коммутационной аппаратурой при ликвидации замыкания на землю, а также при необходимости оказания первой помощи пострадавшим. В этих случаях следует руководствоваться правилами оказания первой помощи с использованием защитных средств.

О каждом осмотре делается соответствующая запись в оперативном журнале.

12. ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Все работы, связанные с отключением основного оборудования, линий разветвленной сети, изменением схем питания РП и ТП, производством испытаний, должны оформляться заявками. Заявки рассматриваются диспетчерской группой или специально выделенным для этого инженерно-техническим персоналом.

Порядок оформления заявок на отключение электрооборудования данного предприятия, цеха должен быть утвержден лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, участка. После получения положительного ответа на заявку оперативный персонал цеха, участка приступает к операциям на общих основаниях и только после разрешения своего непосредственного вышестоящего оперативного персонала.

Особенность оперативной работы состоит в том, что переключения производятся в действующих электроустановках, где малейшая ошибка может вызвать аварию или привести к несчастному случаю. Поэтому оперативный персонал, помимо соответствующей технической подготовки, должен еще обладать высокими деловыми и личными качествами — быть внимательным, дисциплинированным, выдержанным, а также непримиримым к нарушителям ПТБ.

К оперативному обслуживанию могут допускаться только специально подготовленные лица; хорошо знающие схему и особенности режимов работы электроустановки, способные быстро ориентироваться в нормальных условиях и в аварийных ситуациях и принимать правильные решения. Проведение оперативных переключений лицами неоперативного персонала запрещается.

Для каждой электроустановки выше 1000 В составляются и вывешиваются на видном месте электропомещения однолинейные схемы электрических соединений на всех напряжениях переменного и постоянного тока для нормальных режимов, утвержденных ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, участка.

В электропомещениях с электроустановками до 1000 В вывешиваются схемы электрических соединений от питающего пункта до сборки, щита, ящика. Необходимость в более подробной схеме электрических соединений этого напряжения устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, участка.

В каждом электрохозяйстве разрабатывается местная инструкция по оперативным переключениям, учитывающая особенности схемы данного электрохозяйства. Все переключения производятся по указанию (или с ведома) вышестоящего оперативного персонала с обязательной записью в оперативный журнал.

При несчастных случаях с людьми отключение электроустановки или части ее допускается производить единолично и без разрешения вышестоящего персонала с последующим уведомлением его.

Оперативные переговоры как до начала переключений, так и в процессе их проведения должны быть краткими и четкими, исключающими неправильное понимание или различное толкование.

Лица, отдающие и принимающие оперативные распоряжения и сообщения об исполнении их, обязаны называть свою должность и фамилию. Безусловно, все участники оперативных переговоров должны твердо знать по фамилии лиц, имеющих право отдавать и принимать к исполнению оперативные распоряжения. Списки таких лиц должны находиться непосредственно на рабочих местах.

На производство оперативных переключений дается только одно задание, направленное на достижение толь-

ко одной цели, например включение в схему резервного трансформатора, отключение отходящей линии и т. п. Задание в зависимости от указаний вышестоящего оперативного персонала может выполняться сразу или по-операционно. В последнем случае команда дается не в целом на задание, а отдельно на производство каждой операции. Последующая операция осуществляется по распоряжению вышестоящего оперативного лица только после сообщения о выполнении предыдущей.

Объем оперативного распоряжения определяется лицом, отдающим его, в зависимости от сложности схемы, местных условий, от квалификации дежурного персонала.

Включение (или отключение) цехового электрооборудования по устной заявке цехового персонала для производства каких-либо работ может производиться только по требованию лица, давшего заявку на отключение (или включение), лица, сменившего его или уполномоченного им и в данный момент его заменяющего.

Перед пуском временно отключенного электрооборудования по заявке цехового персонала оперативный персонал обязан его осмотреть, убедиться в готовности к приему напряжения и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

Дистанционное включение и отключение отдельных производственных механизмов, агрегатов или групп механизмов при помощи пусковой аппаратуры могут производиться лицами, работающими на этих механизмах и агрегатах, имеющими I квалификационную группу по ТБ и право самостоятельного обслуживания этих агрегатов и механизмов.

Одной из наиболее ответственных операций является операция с разъединителями, так как ошибочные действия (разрыв тока нагрузки) с ними нередко приводят к авариям и несчастным случаям.

Даже квалифицированный оперативный персонал, хорошо владеющий техникой оперативного обслуживания электрохозяйства, может допустить ошибку в переключениях, поэтому для предотвращения неправильных действий персонала между выключателями и разъединителями, разъединителями и заземляющими ножами устанавливается специальная блокировка, предусмотренная ПУЭ (§ IV-2-24).

При однополюсных разъединителях, включение и отключение которых производится с помощью оперативных штанг, блокировка обычно осуществляется между выключателем и ограждением разъединителей.

Отсутствие, а в ряде случаев и неполноценность блокировки заставляет искать другие, в том числе и организационные, меры защиты.

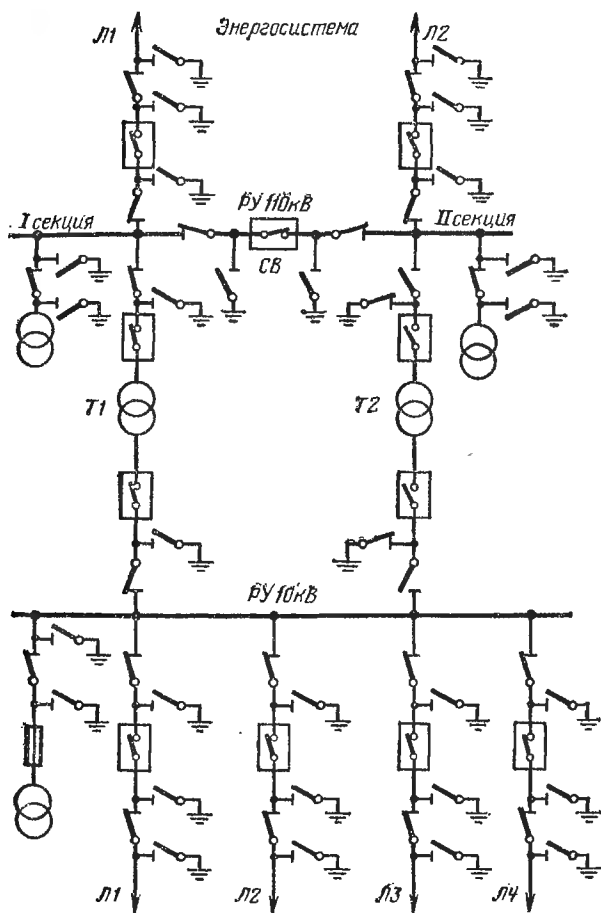


Рис. 27. Схема расстановки стационарных заземляющих ножей в РУ высокого напряжения.

В распределительных устройствах выше 1000 В все сложные переключения (т. е. производимые более чем на одном присоединении) должны производиться двумя лицами, а если РУ этих установок не оборудованы или оборудованы не полностью блокировочными устройствами, то они должны производиться еще и по так называемому бланку переключений.

Одно лицо непосредственно производит переключение, а второе — осуществляет контроль за правильностью и последовательностью производимых операций. Контролирующим лицом при производстве операций является старший по должности и квалификации.

Составление специального оперативного документа, определяющего содержание задания и последовательность проведения особо опасных и сложных переключений, — бланка переключений — вызывается необходимостью предупреждения возможных неправильных операций.

Бланк заполняется лицом оперативного персонала, который непосредственно после получения распоряжения проводит переключения.

Каждая операция или действие, вносимые в бланк, должны иметь порядковый номер. Бланк переключений после заполнения обязательно проверяется контролирующим лицом и подписывается им и производящим переключения.

Ниже приводится пример составления бланка переключений по схеме рис. 27.

Бланк переключений № 102

Начало 9 ч. 02 мин.
Конец ч. мин

24 марта 1973 г.

Подстанция № 3

Задание: отключить и вывести в ремонт трансформатор № 2 110/10 кВ

Последовательность производства операций при переключении:

1. Отключить МВ 10 кВ трансформатора № 2.
2. Отключить оперативный ток с привода 10 кВ МВ трансформатора № 2.
3. Отключить ВВ 110 кВ трансформатора № 2.
4. Отключить оперативный ток с привода ВВ 110 кВ трансформатора № 2.
5. Отключить ШР 10 кВ трансформатора № 2.
6. Отключить ШР 110 кВ трансформатора № 2.
7. Проверить отсутствие напряжения на выводах ВВ 110 кВ трансформатора № 2.

8. Заземлить ВВ трансформатора № 2 со стороны шин 110 кВ включением заземляющих ножей.

9. Проверить отсутствие напряжения на всех выводах МВ 10 кВ трансформатора № 2.

10. Заземлить МВ трансформатора № 2 со стороны шин 10 кВ включением заземляющих ножей.

Лицо, производящее операции
Подпись — Петренко

Лицо контролирующее
Подпись — Трушин

На электрических установках напряжением выше 1000 В, имеющих действующие устройства блокировки разъединителей от неправильных операций, простые переключения, а также все операции на щитах и сборках напряжением до 1000 В разрешается выполнять оперативному персоналу единолично.

Кроме того, все простые переключения в схемах электрических установок выше 1000 В, а также сложные переключения в распределительных устройствах, оборудованных полностью надежными блокировочными устройствами от неправильных операций с разъединителями, могут производиться без бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

Исходя из местных условий и учитывая степень сложности переключений, на отдельных подстанциях сохраняется применение бланков переключений даже при наличии блокировочных устройств.

В бланк переключений, помимо операций с коммутационными аппаратами, вносятся также и другие операции, как-то: включение и отключение оперативного тока, проверка отсутствия напряжения, операции с защитой и спецавтоматикой; ввод и вывод АПВ, АВР и АЧР; наложение или снятие переносных заземлений и т. д.

Проверка фактического положения оборудования (включено, отключено) в бланк не записывается.

Перед началом переключений дежурный должен убедиться по надписям на камерах, оборудовании и т. п., что находится у присоединения, с коммутационным аппаратом которого требуется проводить операции, что его нумерация и наименование, а также фактическое состояние оборудования соответствуют тому, что указано на схеме или в бланке переключений.

К сожалению, встречаются еще случаи, когда персонал постоянно работающий на одном и том же объекте и неоднократно проводивший определенные операции,

теряет чувство бдительности, пренебрегает этим требованием и производит переключения чисто механически, ориентируясь лишь на свою память и опыт. Как следствие такого отношения — аварии, браки, несчастные случаи, которых можно было бы избежать.

В случае возникновения сомнений в правильности производства операций все переключения приостанавливаются. Последовательность производства переключений повторно проверяется по оперативной схеме и по натуре.

Лицо, получившее распоряжение о переключении и проводившее его, сообщает об окончании переключений лично, по телефону или по радио лицу, отдавшему распоряжение о переключении. Никакие другие способы информации об исполнении распоряжений не допускаются.

Несмотря на большую требовательность при организации оперативных переключений, в сетях и электроустановках 6—10 кВ на некоторых предприятиях еще имеют место и аварии и несчастные случаи из-за несоблюдения определенного порядка операций с разъединителями и выключателями.

Последствия от ошибочного включения или отключения тока зависят от того, какими разъединителями — шинными или линейными — производится операция. В этой связи следует помнить, что первыми должны включаться, а последними отключаться те разъединители, неправильное действие которыми может привести к более тяжелым последствиям.

Поэтому, например, операции с выключателями и разъединителями должны производиться в следующей последовательности:

при отключении линии от сборных шин РУ; отключается выключатель; линейный разъединитель; шинный разъединитель;

при включении линии: включается шинный разъединитель; линейный разъединитель; выключатель.

Особая осторожность должна соблюдаться персоналом при производстве операции с однополюсными разъединителями. Если при отключении разъединителя появится дуга, следует немедленно, с максимально возможной скоростью, включить его обратно.

Появление даже небольшой дуги при операции с разъединителем первой отключаемой фазы может быть вызвано не только отключением тока холостого хода

(емкостного тока линии), но может быть и результатом ошибочного действия персонала, так как при отключении разъединителя первой фазы даже под нагрузкой обычно большая дуга не возникает (переход на неполнофазный режим). Ток нагрузки отключается лишь разъединителем второй фазы.

Для того чтобы уменьшить возможность повреждения оборудования и снизить вероятность несчастного случая с лицом, производящим отключение, устанавливается определенная последовательность операций с однополюсными разъединителями. Она зависит от взаимного расположения фаз (рис. 28).

Операции при отключении однополюсными разъединителями с вертикальным расположением ножей следует производить в следующем порядке: отключается средний разъединитель; левый разъединитель; правый разъединитель.

Включение этих разъединителей производится в обратном порядке.

Порядок операций при отключении однополюсными разъединителями с горизонтальным расположением ножей: отключается средний разъединитель; верхний разъединитель; нижний разъединитель.

Отключение нижнего ножа производится последним, так как дуга всегда перебрасывается вверх.

Включение этих разъединителей осуществляется в обратном порядке.

Отключение секционных разъединителей, не заблокированных с секционными выключателями (или при отсутствии последних), производится после снятия нагрузки с отключенной секции и обеспечения видимого разрыва разъединителями не только со стороны питающих присоединений, но и со стороны отходящих линий. Иными словами, секционным разъединителем разрешается отключать только обесточенную секцию.

В отдельных случаях, исходя из местных условий и конструктивных особенностей установки, допускаются отступления от установленного порядка, что должно отражаться в местной инструкции, согласованной с технической инспекцией профсоюза.

Немаловажную роль при оперативных переключениях играет не только последовательность проведения операций, но и сам процесс выполнения их. Поэтому в местных инструкциях он должен быть достаточно четко от-

ражен. Как правило, включение разъединителей, выключателей производится быстро и решительно, отключение, наоборот — медленно и осторожно и т. п.

Несколько последовательно проводимых операций должны выполняться без перерывов. Исключение составляют случаи, когда такие перерывы предусмотрены самим порядком проведения переключений, например получением какой-либо предварительной информации и т. д.

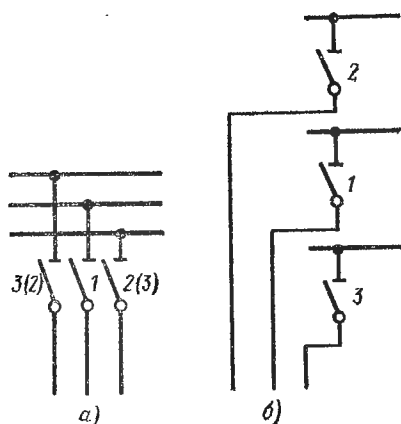


Рис. 28. Последовательность отключения (1; 2, 3) и включения (3, 2, 1) однополюсных разъединителей.

a — горизонтальное расположение; *б* — вертикальное расположение.

При производстве оперативных переключений все внимание должно быть сосредоточено на самих операциях. Ни во время переключений, ни в течение пауз, связанных с технологией выполнения тех или иных заданий, какие бы то ни было разговоры, не имеющие прямого отношения к данным оперативным переключениям, запрещаются.

Не следует допускать спешки при выполнении оперативных переключений, даже если по производственным соображениям возникает такая необходимость. Оперативный персонал должен всегда помнить, что излишняя поспешность при проведении операций сама может привести к усугублению создавшегося напряженного положения и стать причиной несчастного случая.

Если в период проведения оперативных переключений какое-либо оборудование оказывается неисправным и оперативный персонал может устранить обнаружен-

ные дефекты, то приступать к ликвидации обнаруженных повреждений оборудования можно только после оформления работ согласно Правилам (нарядом, распоряжением или записью в оперативный журнал), если нет указания на их выполнение в порядке текущей эксплуатации.

Продолжать проведение операций при неисправном оборудовании запрещается.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

13. КАТЕГОРИИ ПРОВОДИМЫХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ РАБОТ

От организации работ в электроустановках во многом зависит качество и безопасность их выполнения. Поэтому Правила весьма строго регламентируют порядок проведения работ в электроустановках, связывая его с определенными условиями.

В ряде случаев установленный Правилами порядок представляется на первый взгляд излишне сложным и даже в какой-то мере мешающим быстрому выполнению работ в электроустановках. Однако следует здесь особенно подчеркнуть, что именно неукоснительное соблюдение этого порядка позволяет предотвратить многие возможные случаи электротравматизма.

Порядок проведения работ в электроустановках, определенный Правилами, обязателен для всех. Он не должен нарушаться ни должностными лицами, ни оперативным, ни ремонтным персоналом.

Все основные работы в электроустановках должны быть оформлены разрешением на их проведение; письменным (наряд на производство работ) или устным (распоряжение с записью в оперативный журнал). Однако ряд работ в электроустановках разрешается оперативному персоналу выполнять и без наряда и без распоряжения, а согласно специальному перечню работ, проводимых в порядке текущей эксплуатации, т. е. практически тоже организационно оформленным.

В соответствии с Правилами работы в электроустановках могут производиться по наряду, по распоряжению или в порядке текущей эксплуатации в зависимости от сложности работы и от того, какие меры электробезопасности должны применяться. В отношении мер

электробезопасности все работы, производимые в электроустановках, разбиваются на четыре категории:

выполняемые при полном снятии напряжения;

выполняемые при частичном снятии напряжения;

выполняемые на токоведущих частях, находящихся под напряжением, или вблизи них;

выполняемые без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

В практике часто имеет место различное толкование термина «находящийся под напряжением». Поэтому уместно здесь дать пояснение этого термина. К находящимся под напряжением токоведущим частям, электроустановкам или частям электроустановок относятся не только действующие в данный момент электроустановки, отдельные их части, но и отключенные подготовленные для производства работ токоведущие части электроустановки или части ее, которые в любой момент могут оказаться под напряжением.

Принимая во внимание идентичность как технических, так и организационных мероприятий по подготовке рабочего места, организации и проведении работ в электроустановках до 1000 В и выше, Госэнергонадзор счел возможным и целесообразным унифицировать в основном эти требования в Правилах. Однако в некоторых отдельных случаях Правила все же предъявляют разные требования к эксплуатации электроустановок различного напряжения. В частности, Правилами в электроустановках до 1000 В допускается производителю работ иметь квалификационную группу не ниже III, в электроустановках напряжением выше 1000 В — не ниже IV и т. д. Остановимся более подробно на указанных категориях работ.

Работой при полном снятии напряжения считается такая работа, которая производится в электроустановке (или части ее), где со всех токоведущих частей (в том числе с линейных и кабельных вводов) снято напряжение и где нет незапертого входа в соседнюю электроустановку, находящуюся под напряжением.

В ранее издаваемых Правилах при работах с полным снятием напряжения в электроустановках выше 1000 В допускалось оставление в этом же помещении сборок напряжением до 1000 В. Сейчас это допущение отменено. И, действительно, при работе нескольких бригад по одному наряду в установках с полным снятием

напряжения, что допускается Правилами, когда контроль за безопасностью каждого члена бригады, естественно ослаблен, наличие в том же помещении неотключенных сборок напряжением до 1000 В, представляет опасность для работающих.

Принимая во внимание высокий уровень электротравматизма именно на напряжении до 1000 В, ужесточение определения работ «с полным снятием напряжения» вполне оправдано.

При выполнении работ этой категории допускается наличие в помещении лишь стационарного освещения. Если же в процессе работы требуется переносное освещение или дополнительное проведение каких-либо работ, к примеру электросварочных или с ручным электроинструментом, при определении «особых условий» в наряде об этом обязательно должна быть сделана запись. В противном случае работы в таком помещении должны быть отнесены к категории работ с частичным снятием напряжения.

Работой с частичным снятием напряжения считается такая работа, которая производится в электроустановке, находящейся на открытом воздухе, или в электроустановке (или части ее), расположенной в отдельном помещении, где снято напряжение только с тех присоединений или участков их, на которых производится работа, или где напряжение полностью снято с токоведущих частей, но есть незапертый вход в помещение соседней электроустановки, находящейся под напряжением. К этой категории работ относится большинство проводимых в электроустановках работ.

Работой без снятия напряжения считается работа, выполняемая непосредственно на токоведущих частях, находящихся под напряжением или вблизи от них, когда необходимо принятие соответствующих мер безопасности, предотвращающих возможность приближения работающих людей к опасной (запретной) зоне, граница которой находится от неогражденных токоведущих частей на расстоянии, указанном в § 11.

При работе под напряжением и в запретной зоне допускается приближать руки человека к токоведущим частям на расстояние, определяемое длиной изолирующей части используемых защитных средств и приспособлений.

Пользоваться разрешается только исправными, сухими и чистыми изолирующими средствами, срок годности которых не истек.

Кроме того, для безопасного проведения работ необходимо уметь правильно пользоваться применяемыми защитными средствами: держать защитные средства только за ручки-захваты (не дальше ограничительного кольца) и располагать их так, чтобы не возникала опасность перекрытия по изоляции между токоведущими частями двух фаз или на землю.

В открытых электроустановках во время дождя или тумана запрещаются работы, требующие применения защитных изолирующих средств.

Исходя из условий электробезопасности, работы под напряжением или в опасной зоне следует проводить только при наличии острой производственной необходимости.

Однако некоторые виды работ (измерение сопротивления контактов, измерение тока нагрузки токоизмерительными клещами и т. п.) могут быть осуществлены только на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Поскольку работы этой категории являются работами, производимыми в условиях повышенной опасности, выполнять их разрешается только вдвоем. При этом одно лицо следит за соблюдением работающим всех предусмотренных мер безопасности, главным из которых является сохранение безопасного расстояния до токоведущих частей.

Работы вне запретной зоны, но у ее границ должны производиться также с особой осторожностью, с установлением временных ограждений, не менее чем двумя лицами, одно из которых должно осуществлять непрерывный надзор за вторым, работающим. Количество лиц, работающих у границы запретной зоны, и число лиц, ведущих за ними надзор, устанавливается лицом, выдающим наряд, распоряжение.

К работам без снятия напряжения, выполняемым вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, относятся работы, выполняемые на таком расстоянии от постоянных ограждений электроустановок (за границей опасной зоны), когда исключается случайное приближение работающих людей и используе-

мой ими ремонтной оснастки и инструмента к токоведущим частям на опасное расстояние.

Работы первых трех категорий, как правило, производятся по письменному распоряжению — наряду. Работы четвертой категории — либо по распоряжению, либо оперативным персоналом — в порядке текущей эксплуатации.

Для проведения работ с полным или частичным снятием напряжения, а иногда и работ вблизи токоведущих

РАБОТАЙ ВДВОЕМ

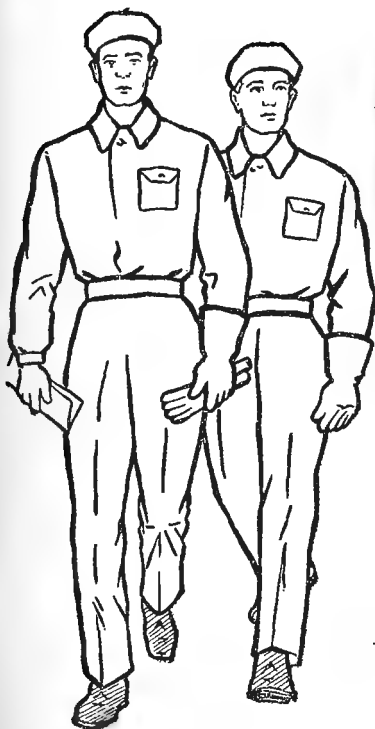


Рис. 29. «Работай вдвоем» (плакат).

щих частей, находящихся под напряжением, требуется обязательное выполнение технических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих. Для проведения работ без снятия напряжения с токоведущих частей: непосредственно на них, а иногда вблизи (в опасной зоне или около нее) или вдали от них требуются только организационные мероприятия.

Как правило, все работы по монтажу, наладке, ремонту, испытаниям электрооборудования, предусмотренные графиком ППР, производятся только по наряду. При этом они должны выполняться не менее чем двумя лицами, так как при работе двух или большего количества человек может быть осуществлен взаимный контроль их действия и при несчастном случае оказана первая медицинская помощь пострадавшему (рис. 29).

О необходимости выполнения той или иной работы лицо, выдающее распоряжение (письменное или устное) о проведении работ, сообщает об этом заранее производителю работ (или ответственному руководителю) для подготовки необходимых для работы материалов, запчастей, инструмента.

Наряд должен выдаваться оперативному персоналу перед началом работ.

Получив наряд, оперативный персонал выполняет технические мероприятия, предусмотренные нарядом, и подготавливает рабочее место.

14. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ С ЧАСТИЧНЫМ ИЛИ ПОЛНЫМ СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Для предотвращения несчастных случаев во время работы оперативный персонал после получения распоряжения на проведение работ в электроустановках с полным или частичным снятием напряжения выполняет в указанной ниже последовательности следующие технические мероприятия:

а) производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения к месту работ вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

б) вывешивание плакатов: «Не включать — работают люди», «Не включать — работа на линии», «Не открывать — работают люди» и при необходимости уста-

новка ограждений. Здесь предусматривается не ограждение рабочего места, а ограждение изолирующими накладками, колпаками токоведущих частей, к которым возможно случайное прикосновение во время работы;

в) присоединение к «земле» переносных заземлений. Проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено переносное заземление или включены стационарные заземляющие ножи;

г) наложение заземлений (непосредственно после проверки отсутствия напряжений), т. е. включение заземляющих ножей или там, где они отсутствуют, наложение переносных заземлений. После этого на ключах управления, а также на рукоятках или штурвалах разъединителей или другой коммутационной аппаратуры, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок схемы, вывешивается напоминающий плакат «Заземлено». Этот плакат вывешивается в одном экземпляре на каждом ключе, рукоятке, штурвале и снимается только после снятия всех заземлений;

д) ограждение непосредственно рабочего места переносными ширмами, веревками и вывешивание запрещающих плакатов «Стоять — высокое напряжение», «Не влезай — убьет» и др.);

е) заключительная операция при выполнении технических условий — вывешивание разрешающих плакатов «Работать здесь», «Влезать здесь»

При выполнении технических мероприятий одним из важнейших условий является строгое соблюдение последовательности операций.

Так, например, после производства необходимых отключений следует вывешивать только предостерегающие плакаты («Не включать — работают люди», «Не включать — работа на линии» и т. д.); наложение заземлений производится сразу же после проверки отсутствия напряжения.

Изменение установленного порядка выполнения технических мероприятий может дезориентировать оперативный персонал и стать причиной несчастного случая.

При оперативном обслуживании электроустановки двумя лицами в смену перечисленные мероприятия должны выполняться вдвоем. В отдельных случаях,

оговоренных Правилами, они могут выполняться одним лицом.

Остановимся на каждом из этих мероприятий более подробно.

Производство отключений. Для возможности проведения работ отключают как само подлежащее ремонту оборудование, так и те токоведущие части, к которым при выполнении работ возможно приближение на недопустимое расстояние (см. § 11) или случайное прикосновение.

Основным требованием техники безопасности при проведении работ в электроустановках выше 1000 В является обеспечение видимого с места работы разрыва в ремонтируемой цепи от всех токоведущих частей, находящихся под напряжением. Видимый разрыв создается отключением разъединителей, отделителей, не имеющих автоматического привода и т. п., а также снятием предохранителей или отсоединением от шин или питающих кабелей.

При работах в электроустановках до 1000 В желательно, но не всегда удается добиться видимого разрыва с помощью коммутационной аппаратуры или путем снятия предохранителей.

Так как в электроустановках напряжением до 1000 В в качестве коммутационной аппаратуры используются, как правило, рубильники, автоматы и специальные выключатели с закрытыми контактами, то создаваемые разрывы не всегда являются обзереваемыми.

Для проверки наличия видимого разрыва требовалось бы снимать кожух аппарата или открывать дверцы этих ящиков, что само по себе представляет некоторую опасность. Поэтому Правилами предусматривается возможность отказа от визуальной проверки отключенного положения коммутационных аппаратов с закрытыми контактами при наличии полной уверенности, что положение рукоятки или указателя действительно соответствует отключенному положению контактов. В этом случае достаточно ограничиться проверкой отсутствия напряжения с последующим заземлением токоведущих частей ремонтируемого участка сети.

Отключенное положение коммутационных аппаратов с недоступными для осмотра контактами (например, пакетные выключатели, рубильники закрытого типа и т. п.) устанавливается путем проверки указателем

напряжения отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих от них шинах, проводах, а также на зажимах токоприемников данного присоединения.

Во избежание обратной трансформации обязательно отключаются не только силовые, но и измерительные и различные специальные трансформаторы, имеющиеся в схеме данного присоединения со стороны как низшего, так и высшего напряжения.

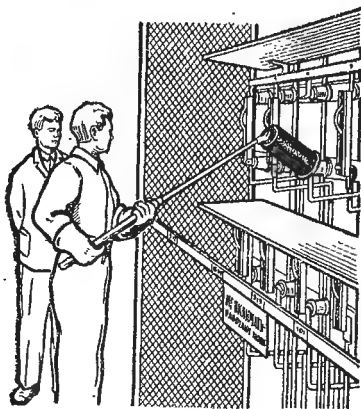


Рис. 31. Наложение изолирующих колпаков на ножи разъединителя.

Рис. 30. Ручной привод разъединителя, запертый замком в отключенном положении.

Непосредственно после проведения необходимого отключения тем или иным коммутационным аппаратом принимают меры против ошибочной или самопроизвольной подачи напряжения на место работы. Приводы разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и другой коммутационной аппаратуры должны быть механически заперты в отключенном положении (висячим или блокировочным замком и т. п.) (рис. 30), могут быть также сняты предохранители, включенные последовательно с коммутационными аппаратами, наложены изолирующие накладные в однополюсных разъединителях и т. п.

Ограждение токоведущих частей, остающихся под напряжением, и вывешивание плакатов. Не всегда по технологическим условиям имеется возможность отключить токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым при выполнении работ в электроустановке (или части ее) возможно случайное прикосновение или приближение на опасные расстояния. Тогда эти оставшиеся под напряжением части при подготовке рабочего места ограждаются специально предусмотренными для этой цели защитными ограждениями (колпаки, накладки, «габаритники» и т. п.), тщательно очищенными от пыли (рис. 31).

Необходимость применения таких ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям лицом оперативного персонала совместно с ответственным руководителем (при работах в электроустановках выше 1000 В) или производителем работ (в электроустановках до 1000 В).

Так как эта операция производится в опасной зоне, то выполнять ее следует очень внимательно и осторожно с помощью защитных средств и обязательно вдвоем.

Одно из лиц должно иметь квалификационную группу не ниже V (для электроустановок выше 1000 В) или IV (до 1000 В). Но и при соблюдении всех этих условий при наложении (установке) специальных ограждений должны быть соблюдены минимальные расстояния между ограждениями и токоведущими частями: 0,35 м при номинальном напряжении до 15 кВ включительно (в том числе и РУ, сборки и т. п. напряжением до 1000 В), 0,6 м при номинальном напряжении выше 15 до 35 кВ включительно и не менее 1,5 м при напряжении выше 35 кВ.

В исключительных случаях по условиям работы в электроустановках напряжением 15 кВ и ниже (в том числе и в установках напряжением до 1000 В, где не всегда удается выдержать заданные расстояния) допускается прикосновение ограждения непосредственно к токоведущим частям, находящимся под напряжением, т. е. между частями различных фаз, ножами и губками отключенных разъединителей, рубильников или контактами автоматов разрешается вставлять (при помощи защитных средств) изолирующие прокладки или надевать изолирующие колпачки непосредственно на

токоведущие части установки, жилы проводов и кабелей, находящихся под напряжением.

На временных ограждениях должны быть вывешены предостерегающие плакаты «Стоять — высокое напряжение» (для установок напряжением выше 1000 В) и «Стоять — опасно для жизни» (для установок напряжением до 1000 В).

Непосредственно после проведения оперативных переключений на ключах управления каждого из коммутационных аппаратов, а также рукоятках или штурвалах приводов выключателей и разъединителей, на автоматах или губках предохранителей щитов и пультов и т. п., при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место, вывешивается запрещающий плакат «Не включать — работают люди», «Не включать — работа на линии» и т. д. (рис. 32).

Присоединение к «земле» переносных заземлений и проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях участка работы.

Перед началом всех видов работ в электроустановках со снятием напряжения необходимо убедиться в отсутствии напряжения на участке предстоящей работы. До проверки отсутствия напряжения должны быть присоединены к «земле» все предусмотренные переносные заземления.

После вывешивания предупредительных плакатов должна быть проведена проверка отсутствия напряжения между всеми фазами и каждой фазы по отношению к земле и к нулевому проводу на отключенной для производства работ части электроустановки. Для обеспечения этой ответственной операции очень важно иметь надежный прибор.

Отечественная промышленность в настоящее время выпускает достаточное количество указателей напряжения различных типов для применения в электроустановках любого напряжения.

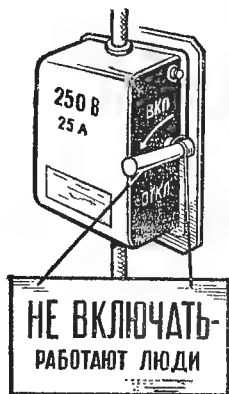


Рис. 32. Предупредительный (запрещающий) плакат, вывешенный на рукоятке рубильника, которым может быть подано напряжение к месту работ.

Проверка отсутствия напряжения в электроустановках всех напряжений до 110 кВ включительно должна производиться при помощи указателей напряжения только заводского изготовления.

В электроустановках до 1000 В, помимо указателей напряжения, допускается использование переносных вольтметров. Кроме того, действующими Правилами допускается применение контрольных ламп на линейное напряжение до 220 В включительно.

Недопустимость применения контрольных ламп в сети выше 220 В объясняется условиями электробезопасности. Отечественная промышленность не выпускает ламп накаливания на напряжение выше 220 В. Применение электроламп напряжением 220 В в сетях более высокого напряжения не допускается: лампа может взорваться. Использование ламповых «батареек» также запрещается (одна из последовательно соединенных ламп может оказаться перегоревшей).

Непосредственно перед применением указателя напряжения должна быть проверена его исправность путем приближения к заведомо находящимся под напряжением токоведущим частям, расположенным вблизи или в крайнем случае в другой электроустановке. При этом допускается снимать или открывать постоянные ограждения.

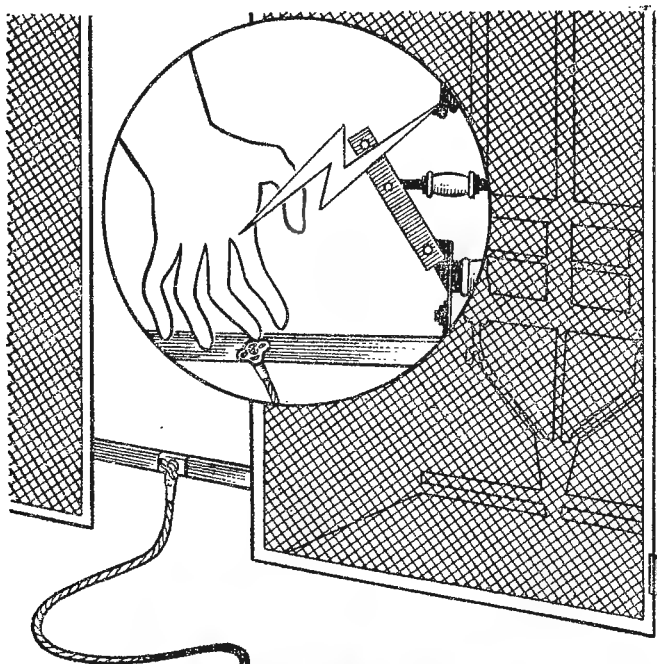
Так как проверка исправности указателя напряжения, равно как и проверка отсутствия напряжения, проводится в условиях повышенной опасности, эти операции производятся в диэлектрических перчатках.

В распределительных устройствах 35—220 кВ при отсутствии специального указателя напряжения можно проверить отсутствие напряжения изолирующей штангой, пригодной для использования в электроустановках указанного напряжения, приближая ее рабочую часть к токоведущим частям. Если на токоведущих частях напряжение отсутствует, то потрескивание и искрение при приближении изолирующей штанги не должно иметь место.

В открытых распределительных устройствах в сырую погоду проверка отсутствия напряжения допускается путем прослеживания схемы в натуре.

В некоторых частях электроустановки (например, в отдельных конструкциях ячеек КРУ) затруднительно осуществлять проверку отсутствия напряжения, но тех-

ническая возможность всегда имеется. Порядок проверки отсутствия напряжения в данных условиях должен быть четко предусмотрен в заводской либо в местной инструкции.



"Землю"
ПРИСОЕДИНЯЙ
В УСТАНОВЛЕННОМ
МЕСТЕ

Рис. 33. «Накладывай «землю» в специально отведенных местах» (плакат).

Стационарные устройства, сигнализирующие об отключенном состоянии аппаратов, всякого рода блокирующие устройства, предупреждающие доступ в находя-

щиеся под напряжением ячейки, постоянно включенные вольтметры и т. п., в том числе и в электроустановках напряжением ниже 1000 В, являются только вспомогательными средствами, на основании показаний или действия которых не допускается делать заключение об отсутствии напряжения.

Указание сигнализационных устройств о наличии напряжения является безусловным признаком недопустимости приближения к данному оборудованию.

Наложение заземления. Заземления, предназначенные для защиты работающих от поражения током в случае ошибочной подачи напряжения, должны быть наложены на токоведущие части всех фаз отключенной для производства работы части электроустановки со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, в том числе и вследствие обратной трансформации. Наложение с каждой стороны одного заземления является достаточным. Эти заземления могут быть отделены от рабочего места коммутационной аппаратурой. В случае, когда ремонтируемый участок может оказаться под наведенным напряжением или под напряжением от постороннего источника (сварочный трансформатор, осветительная проводка и т. п.), заземления накладываются непосредственно на отключенные токоведущие части электроустановки.

При наложении переносного заземления соблюдается определенный порядок. Как было сказано выше, до проверки отсутствия напряжения присоединяют заземляющий конец переносного заземления к регламентированному месту заземляющего устройства с тем (рис. 33), чтобы после проверки отсутствия напряжения (рис. 34, 35), продолжить эту операцию, соединив накоротко фазы тех токоведущих частей (рис. 36), на которых будут работать или от которых может быть подано напряжение. Места присоединений заземляющих концов переносных заземлений к заземляющему устройству должны быть выбраны таким образом, чтобы наложение их не представляло опасности.

После проверки отсутствия напряжения немедленно производят заземление рабочего места либо включением стационарных заземляющих ножей либо при отсутствии их наложением специально предназначенных для этой цели переносных заземлений на зачищенные от краски и окаймленные черными полосами места. Использовать

для заземления какие-либо проводники, не предназначенные для этого, или производить заземление без надежных зажимов нельзя.

По окончании работ, при восстановлении первоначальной схемы, оставление на рабочем участке переносного заземления и последующая подача напряжения при-

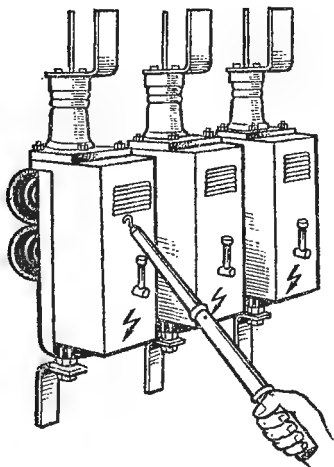


Рис. 35. Проверка отсутствия напряжения токоискателем в электроустановках до 1000 В.

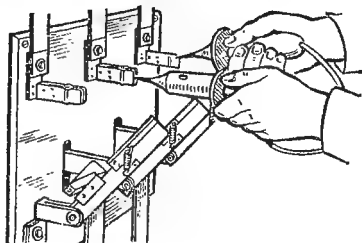


Рис. 34. Проверка отсутствия напряжения на выключателе горшкового типа, выведенном в ремонт.

ведут к к.з. с очень опасными последствиями. Поэтому все числящиеся за электроустановкой комплекты переносных заземлений должны строго учитываться по номерам с указанием мест их нахождения. Наложение и последующее снятие переносных заземлений, включение (и последующее отключение) заземляющих ножей учитываются по мнемонической или оперативной схеме, в оперативном журнале и в наряде.

Из-за конструктивных особенностей некоторых электроустановок наложение заземления в них опасно или невозможно (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов и т. п.). Тогда при подготовке рабочего места должны быть приняты другие меры безопасности, как-то: запираание привода разъединителя на замок, ограждение ножей или верхних контактов разъединителей резиновыми колпаками или жесткими накладками из изоляционного материала.

Перечень таких электроустановок должен быть составлен и утвержден лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, цеха, участка.

Если отсоединены шины, провода и кабели со всех сторон участка работы, по которым может быть подано напряжение, и исключена возможность подачи напряжения на этот участок работы путем обратной трансформации или от постороннего источника, а также путем наведения, наложения заземления не требуется. Концы отсоединенного от ремонтируемого оборудования кабеля при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

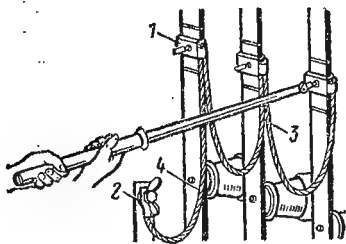


Рис. 36. Наложение временного переносного заземления.

как чрезвычайно ответственные операции, требующие особого внимания и осторожности, проводятся, как правило, вдвоем.

При единоличном оперативном обслуживании электроустановки разрешается одному лицу только: а) производить наложение и снятие переносных заземлений в установках напряжением до 1000 В; б) включать и отключать заземляющие ножи; в) накладывать в открытых распределительных устройствах переносные заземления на выводы отключенных воздушных линий напряжением 20 и 35 кВ, линейные разъединители которых не имеют заземляющих ножей.

Наложение переносных заземлений в этом случае должно производиться с земли специальной изолирующей штангой. Закрепление зажимов производится этой же штангой или непосредственно руками; при закреплении зажимов пользоваться диэлектрическими перчатками обязательно. В установках до 1000 В допускается закрепление зажимов осуществлять без применения штанги, но обязательно в диэлектрических перчатках.

Снятие заземления производится в обратном порядке, т. е. сначала оно снимается с токоведущих частей, а затем отсоединяется от заземляющего устройства.

Кроме указанных случаев при одиночном оперативном обслуживании электроустановок напряжением выше 1000 В при подготовке рабочего места для наложения заземления требуется Правилами наличие второго лица. В качестве второго лица может быть привлечен любой специально проинструктированный член бригады, допускаемой к работе, с квалификационной группой не ниже III, знакомый со схемой электроустановки. Исполнение операций производится этим членом бригады под непрерывным контролем допускающего. Для проведения указанных операций на тех же условиях может быть привлечен и оперативный персонал соседнего цеха, участка.

При подготовке рабочего места в электроустановках, обслуживаемых единолично, на видном месте должны быть вывешены списки лиц, которых разрешается привлекать для подготовки рабочего места.

Если в процессе работы потребуется снятие заземления (например, при испытании оборудования от постороннего источника тока, проверке изоляции мегаомметром и т. п.), то допускается временное его снятие, о чем должна быть пометка в наряде.

В электроустановках выше 1000 В, эксплуатируемых без постоянного оперативного персонала, временное снятие и обратное наложение заземления может производить член ремонтной бригады (из числа оперативно-ремонтного персонала) под наблюдением ответственного руководителя работ.

Ограждение непосредственно рабочего места и вывешивание на нем запрещающих плакатов («Стоять — высокое напряжение» или «Стоять — опасно для жизни», «Не влезай — убьет») и разрешающего («Работать здесь») — последнее по счету мероприятие в цепи технических мероприятий при подготовке рабочего места.

В закрытых электроустановках на ячейках, соседних с местом работ и расположенных напротив, а также перед проходами, куда члены работающей бригады не должны входить, вывешиваются плакаты «Стоять — высокое напряжение», «Стоять — опасно для жизни». Плакаты крепятся на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек и проходов, а при отсутствии их — на обязательно применяемых в этом случае переносных ограждениях (щитах и ширмах). Последние располагаются таким образом, чтобы при возникновении опасности не

препятствовать быстрому выходу персонала из помещения.

В соответствии с Правилами в открытых распределительных устройствах при работах, производимых с земли, а также на оборудовании, установленном на фундаментах и конструкциях, место работы должно быть ограждено канатом с вывешенными на нем плакатами «Стой — высокое напряжение». Надписи этих плакатов должны быть обращены внутрь огражденного пространства.

В том месте, где работающие должны входить внутрь огражденного пространства и выходить из него, в ограждении должен быть оставлен проход.

Если напряжение снято со всего оборудования и шин распределительного устройства, за исключением линейных разъединителей, то для предупреждения случайного приближения к ним на недопустимое расстояние вокруг фундаментов или конструкций этих разъединителей устраивается ограждение канатом.

На канате вывешиваются плакаты «Стой — высокое напряжение», обращенные наружу от огражденного пространства.

Когда при работе на конструкциях открытых распределительных устройств имеется возможность пройти к соседним ячейкам, находящимся под напряжением, непосредственно по конструкциям, то на границах зоны работы должны быть установлены хорошо видимые плакаты «Стой — высокое напряжение». Эти плакаты могут устанавливаться лицом с квалификационной группой не ниже группы III из числа ремонтного персонала под руководством допускающего.

Внизу на конструкциях, соседних с той, на которую должен подниматься персонал, вывешиваются плакаты «Не влезай — убьет».

Во всех случаях опасная зона, по границам которой вывешены предостерегающие плакаты, определяется расположением последних: тыльная сторона их всегда обращена в сторону опасной зоны.

На конструкции или стационарно-установленной лестнице, по которой производится подъем к месту работы, вывешивается плакат «Влезать здесь».

После наложения заземления на всех подготовленных для работ местах вывешивается плакат «Работать здесь».

Во время работы запрещается переставлять или убирать плакаты и установленные временные ограждения и проникать за ограждения.

Вывешивать или снимать плакаты разрешается только лицам оперативного персонала, имеющим право осуществлять технические мероприятия, в случаях, оговоренных Правилами.

15. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

Общие требования

Безопасность проведения работ в электроустановках во многом зависит от правильной организации работ, от выполнения ряда организационных мероприятий. К организационным мероприятиям относятся:

- оформление работы нарядом или распоряжением;
- допуск к работе;

- надзор во время работы;

- оформление перерывов в работе, перевода на другое рабочее место, окончания работы.

На любую работу, проводимую в электроустановках, должно быть соответствующее разрешение.

Выдача разрешения на проведение работ фактически может рассматриваться как первый этап. Он обязательно должен предшествовать проведению любых технических мероприятий и частично организационных, заканчивающихся допуском бригады к работе.

В самом порядке оформления работ заложен принцип обеспечения безопасности работающих. Правилами предусматриваются три вида разрешения (задания) на выполнение работ в электроустановках. Они могут производиться либо по наряду, либо по распоряжению, либо в порядке текущей эксплуатации. Правила четко фиксируют, какой вид разрешения необходим для той или иной работы.

Наряд — это письменное задание на работу в электроустановках, оформленное на бланке установленного образца и определяющее место, объем работы, время начала и окончания работ, условия их безопасного проведения, состав бригады и пр.

Распоряжение — это задание на работу в электроустановках, оформленное записью в оперативном жур-

нале лицом оперативного персонала, отдавшим распоряжение, либо получившим его в устной форме непосредственно или при помощи средств связи от лица, отдавшего распоряжение.

Четкое и точное выполнение всех указаний, перечисленных в наряде (или распоряжении), гарантирует безопасность проведения работ.

Оформление работ нарядом или распоряжением предусматривает взаимоконтроль правильности выполнения отдельных мер безопасности как со стороны лиц, организующих работы, так и со стороны персонала, непосредственно выполняющего эти работы.

Поэтому Правилами достаточно четко определена роль каждого участника работ в зависимости от выполняемых им функций (§ IV-3-2). Взаимоконтроль осуществляется на всех этапах: при оформлении наряда (распоряжения), при допуске бригады к работе и во время ее выполнения.

Проведение работ в порядке текущей эксплуатации — это проведение оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом работ на закрепленном участке в течение одной смены в соответствии с составленным для данного цеха, участка, предприятия специальным перечнем работ. Составляется он лицом, ответственным за электрохозяйство, утверждается главным инженером (руководителем) предприятия и согласуется с технической инспекцией профсоюза. Организация работ, проводимых в электроустановках по распоряжению или в порядке текущей эксплуатации, подробно рассмотрена в § 16.

Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности

Для обеспечения безопасного проведения работ в электроустановках Правилами определены лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Такими лицами являются:

- лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение; допускающий (лицо оперативного персонала);
- ответственный руководитель работ (при работах в электроустановках напряжением выше 1000 В);
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

Список лиц, которые могут назначаться ответственными руководителями, производителями работ по нарядам и распоряжениям, а также наблюдающими, устанавливается распоряжением по цеху, предприятию лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, предприятия. Рассмотрим права и обязанности каждого из перечисленных лиц.

Лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение. Основная ответственность возлагается на человека, организующего работы в электрохозяйстве и выдающего соответствующее распоряжение (письменное или устное).

Выдавать наряд или отдавать распоряжение на выполнение тех или иных работ в электроустановках имеют право лица электротехнического персонала, уполномоченные на это распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство цеха, предприятия, имеющие V квалификационную группу (в установках напряжением до 1000 В — не ниже IV).

Право на выдачу распоряжения на производство ряда работ по перечню, определенному лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, предприятия, предоставляется также лицам оперативного персонала с квалификационной группой не ниже IV.

Лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение, устанавливает необходимость проведения и объем работ и отвечает за безопасность ее выполнения.

Являясь лицом высшей квалификации при организации проведения работ, выдающий наряд (распоряжение) несет ответственность и за соответствие квалификации ответственного руководителя, производителя работ и наблюдающего, а в тех случаях, когда он определяет состав бригады, то и за квалификацию членов бригады.

Уместно здесь коротко остановиться на особенностях выдачи наряда командированному персоналу. Электротехнический персонал монтажно-наладочных и других организаций, производящий работы по договору в действующих электроустановках предприятия, считается командированным на это предприятие персоналом.

Согласно Правилам командирующим предприятием письменно определяются лица: а) имеющие право выдачи наряда или распоряжения; б) ответственные руководители и производители работ.

Указанные лица обязаны изучить схему и особенности электроустановок предприятия и пройти в установленном порядке соответствующий инструктаж.

При выполнении командированным персоналом каких-то работ в действующих электроустановках предприятия длительное время (более 1 мес) при условии отделения (постоянные ограждения, отдельный вход и т. п.) участка работы от действующих электроустановок наряд на проведение работ может выдавать лицо командированного персонала лишь в том случае, когда оно уполномочивается на это распоряжением по предприятию лица, ответственного за электрохозяйство предприятия-заказчика (в этом случае командированное лицо приравнивается к персоналу этого предприятия полностью). В остальных случаях эксплуатирующая организация (заказчик) должна выписывать наряд на своего наблюдающего для работы бригады командированного персонала.

Подготовка рабочего места и допуск к работе командированного персонала осуществляется во всех случаях оперативным персоналом эксплуатирующей организации.

Наряд в отдельных случаях может быть выписан эксплуатирующей организацией (заказчика) на производителя работ, командированного на данное предприятие. Но при этом следует помнить, что согласно Правилам предприятие, в установках которого производятся работы командированным персоналом, несет ответственность только за выполнение всех мер безопасности, предусмотренных для защиты работающих от поражения электрическим током рабочего напряжения данной установки. Предприятие, которое командирует персонал, несет ответственность за соответствие квалификации этого персонала присвоенной ему квалификационной группе и за выполнение командированным персоналом Правил. Представитель эксплуатирующей организации, выдавая наряд командированному персоналу, несет полную ответственность не только за возможность безопасного проведения работ, но и за достаточность квалификации всего состава командированной бригады.

Допускающий (лицо оперативного персонала) несет ответственность за правильность выполнения технических мер безопасности, предусмотренных нарядом или распоряжением на производство работ, их достаточность

и соответствие характеру и месту работы. Кроме того, он отвечает за правильность допуска к работе, приемку рабочего места по окончании работы и своевременность его оформления в наряде и в оперативном журнале. Допускающий должен иметь квалификационную группу не ниже IV, а в электроустановках напряжением до 1000 В — не ниже III.

Ответственный руководитель работ назначается в особых случаях, когда условия проведения работ требуют повышенного контроля за безопасностью членов бригады во время работы.

Ответственный руководитель назначается только для работ по наряду в электроустановках выше 1000 В, требующих: временного снятия (с обратным наложением) переносных заземляющих закороток; установки временных ограждений токоведущих частей, остающихся под напряжением, вблизи рабочего места; особых условий работы, оговоренных в наряде, а также при работах со сложной схемой электроустановки на нескольких присоединениях и т. д. Заметим, что под присоединением следует понимать электрическую цепь одного назначения и наименования, состоящую из совокупности оборудования, присоединенного к шинам, линий и находящегося в пределах подстанции, распределительного пункта и т. п.

Электрические цепи разных напряжений двух или трехобмоточных трансформаторов считаются одним присоединением. В различных местах одного такого присоединения разрешается проводить работы по одному наряду с оформлением переходов с одного рабочего места на другое.

При проведении каких-либо работ на шинах секции разрешается одновременно работать и на шинных разъединителях по одному наряду. В данном случае совокупность этих работ рассматривается как работа на одном присоединении.

Если по наряду предполагаются какие-то отклонения от обычных, нормальных условий, указанные в графе «особые условия», то ответственный руководитель, обязательно назначаемый в этом случае, специальное внимание должен обращать на выполнение мероприятий, предусмотренных этими особыми условиями.

Иногда один и тот же ответственный руководитель вводится в состав нескольких бригад. Число выдаваемых

нарядов с участием одного и того же ответственного руководителя определяется в каждом случае лицом, выдающим наряд.

Ответственный руководитель назначается также при работах в электроустановках без постоянного дежурного персонала. В этом случае на ответственного руководителя возлагаются и обязанности допускающего. При этом ответственный руководитель назначается для работ только в одной бригаде, т. е. по одному наряду, что обязывает его неотлучно находиться при бригаде.

Перечень работ или электроустановок, где требуется обязательное присутствие ответственного руководителя, должен быть определен для каждого цеха, предприятия, исходя из местных условий. Если перечень работ, на которые не требуется назначение ответственного руководителя, меньше, то может составляться перечень этих работ.

Ответственный руководитель отвечает за численный состав бригады, определяемый из условий обеспечения возможности надзора за бригадой со стороны производителя работ (наблюдающего), и за квалификацию лиц, включенных в состав бригады.

Принимая рабочее место от допускающего или осуществляя допуск, ответственный руководитель отвечает наравне с допускающим за правильную подготовку рабочего места и за достаточность выполненных мер безопасности, необходимых для производства работы, в том числе и за достаточность мер, предусмотренных в графе «особые условия».

Ответственный руководитель должен иметь квалификационную группу по ТБ не ниже V. В случаях, когда не назначается ответственный руководитель, состав бригады определяет лицо, выдающее наряд. При этом ответственность за приемку рабочего места ложится на производителя работ.

Производитель работ как лицо, постоянно находящееся при бригаде, является лицом, непосредственно отвечающим за безопасность членов бригады в течение всего времени проведения работ, начиная с момента приемки от допускающего рабочего места. Наряду с допускающим производитель работы несет ответственность за правильность подготовки рабочего места и за выполнение всех мер безопасности, необходимых для производства работ.

Производитель работ отвечает за соблюдение Правил им самим и членами его бригады, следит за исправностью инструмента, такелажа и другой ремонтной оснастки.

Производитель работ обязан также следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись.

Производителями работ, выполняемых по наряду в установках напряжением выше 1000 В, могут назначаться лица с квалификационной группой не ниже IV; производителями работ, выполняемых по наряду в электроустановках до 1000 В, а также работ, выполняемых по распоряжению в электроустановках любого напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, могут назначаться лица с квалификационной группой не ниже III.

Наблюдающий назначается, как правило, для надзора за бригадами строительных рабочих, разнорабочих, такелажников, а также других лиц неэлектротехнического персонала при выполнении ими работ в электроустановках любого напряжения (исключение составляет командированный персонал).

При проведении этими бригадами работ в помещениях с частичным снятием напряжения с электроустановки или вблизи от токоведущих частей, находящихся под напряжением, требуется особенно квалифицированный контроль за установками. Поэтому при работах с частичным снятием напряжения, а также без снятия напряжения, но вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, наблюдающими должны назначаться лица с квалификационной группой не ниже IV, а при работах с полным снятием напряжения и без снятия напряжения, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, — с квалификационной группой не ниже III.

Наблюдающий, принимая рабочее место от допускающего, отвечает за правильность подготовки рабочего места и за выполнение необходимых для производства работы мер безопасности в соответствии с Правилами. Наблюдающий должен также следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись.

Наблюдающий отвечает за электробезопасность работающих. Наблюдающему запрещается совмещать над-

зор с выполнением какой-либо работы. К сожалению, приходится сталкиваться с фактами, когда это требование Правил игнорируется.

Ответственным за общее состояние техники безопасности работающих из числа неэлектротехнического персонала является лицо, возглавляющее бригаду указанных рабочих и постоянно находящееся на рабочем месте.

Члены бригады отвечают за соблюдение ими лично Правил и инструктивных указаний, полученных при допуске и во время работы.

О совмещении прав и обязанностей лиц, отвечающих за электробезопасность. Каждый из указанных выше ответственных лиц имеет совершенно четкие обязанности по обеспечению безопасности своих товарищей по работе и своей личной безопасности. Однако практика показывает, что в некоторых отдельных случаях не требуется наличия в бригаде всех перечисленных лиц. Но функции, закрепленные за каждым из них и обеспечивающие электробезопасность, при этом также должны выполняться. В этих случаях Правилами предусматривается при технической необходимости возможность совмещения одним лицом обязанностей двух лиц, ответственных за безопасность работ, хотя подобные совмещения нежелательны. Самым нежелательным совмещением является совмещение обязанностей допускающего и производителя работ, т. е. лица, подготавливающего рабочее место, и лица, принимающего его. Анализ электротравматизма показывает, что несчастные случаи поражения электрическим током в основном возникают тогда, когда отсутствует контроль со стороны другого какого-либо лица, ответственного за безопасность работ, за правильностью подготовки допускающим рабочего места. Поэтому разрешается одному лицу совмещать обязанности двух лиц из числа следующих: выдающего наряд, ответственного руководителя, производителя работ.

Это лицо должно иметь квалификационную группу не ниже той, которая требуется для лиц, чьи обязанности оно совмещает. Допускающий из этого списка исключен, так как по характеру своей работы лицо, допускающее бригаду к работе, являясь лицом оперативного персонала, только готовит рабочее место и, как правило, не принимает участия в работе бригады (за

исключением некоторых случаев, оговоренных Правилами, в частности, при аварийных ситуациях).

Только в указанных ниже случаях, вызванных производственной необходимостью, разрешается выполнять функции допускающего ответственному руководителю и производителю работ. Так, например, в электроустановках выше 1000 В без постоянного обслуживающего персонала при работах по наряду разрешается ответственному руководителю, имеющему право оперативного обслуживания, совмещать обязанности допускающего. При этом рабочее место от ответственного руководителя — допускающего принимает производитель работ. Следовательно, взаимопроверка работ при этом не нарушается.

В электроустановках до 1000 В при работах по устному распоряжению по усмотрению лица, отдавшего его, Правилами также разрешается производителю работ выполнять одновременно и обязанности допускающего, о чем делается соответствующая запись в оперативном журнале. Но и в этом случае при наличии в бригаде лица с квалификационной группой не ниже III желательно произвести проверку правильности подготовки рабочего места.

Порядок выдачи и оформления наряда

О необходимости проведения каких-либо работ в электроустановках ремонтный персонал должен быть осведомлен накануне, до начала их проведения по графику ППР. Наряд же он получает от оперативного персонала непосредственно перед началом работ, а точнее говоря, при допуске бригады к работе.

Оперативный персонал в свою очередь получает наряд немного раньше (для возможности подготовки рабочего места) от лица, выдающего наряд. Накануне проведения работ, за сутки например, выдавать наряд, как правило, не разрешается.

Необходимость выдачи наряда накануне проведения работ в большинстве случаев не имеет никаких более или менее веских оснований. В то же время выданный накануне наряд может послужить причиной несчастного случая, так как с момента выдачи наряда (накануне) может измениться схема и условия производства работ, предусмотренные нарядом, а лицо, допускающее брига-

ду к работе, само не подготавливая рабочее место, может случайно не учесть происшедшие изменения.

Действительно, при трехсменной работе оперативно-го персонала выданный за сутки наряд принимается одной сменой оперативного персонала, готовится рабочее место персоналом другой смены, а допуск бригады к работе может по времени осуществляться уже третьей сменой.

Поэтому выдача нарядов накануне может быть допущена только в виде исключения при наличии действительной производственной необходимости, определяемой лицом, ответственным за электрохозяйство, исходя из местных условий. В связи с этим в наряде предусмотрена подпись допускающего, а не просто лица оперативного персонала, получившего наряд или готовившего рабочее место.

В случае производственной необходимости, когда наряд выдается накануне, в нем могут оказаться три подписи лиц оперативного персонала еще практически до начала работ. В графе наряда «допускающий» после подписи лица, выдавшего наряд, лицо оперативного персонала, получившее его, ставит свою подпись, затем другое лицо (другая смена) оперативного персонала ставит свою подпись уже после подготовки рабочего места, и, когда наступает время допустить бригаду к работе, уже третье лицо (следующая смена) оперативного персонала ставит свою подпись в таблице наряда ежедневного допуска бригады к работе.

Нетрудно видеть, что при такой системе оформления не исключена возможность серьезных упущений и ошибок в подготовке рабочего места.

Наряд на работу выписывается лицом, выдающим его, в двух экземплярах на имя производителя работ. Заполнение наряда в таком количестве производится с целью контроля правильности его оформления и учета оперативным персоналом числа работающих бригад. Наряд заполняется чернилами, шариковой ручкой или химическим карандашом под копирку при соблюдении четкости и ясности записей в обоих экземплярах. Никаких исправлений и перечеркиваний написанного текста не разрешается.

Допускается передача наряда по телефону с обратной проверкой лицом, выдающим наряд, старшему из лиц оперативного персонала данного объекта или ответ-

ственному руководителю (при централизованном обслуживании электроустановок). В этом случае наряд заполняется в трех экземплярах: один экземпляр заполняется выдающим наряд, а два экземпляра — принимающим его по телефону. Вместо подписи лица, выдавшего наряд, указывается его фамилия, подтвержденная подписью получившего наряд.

При работах в электроустановках выше 1000 В без постоянного обслуживающего персонала выписываются два экземпляра наряда, один из которых остается у лица, выдавшего его, другой через ответственного руководителя после допуска бригады к работе — у производителя работ.

На производителя работ (или наблюдающего) с одной бригадой выписывается только один наряд. Если в процессе работы возникает необходимость вывести производителя работ из бригады, то должен быть выписан новый наряд на вновь назначенного производителя работ. Изменения в составе бригады могут производиться только среди рядовых членов бригады. Для проведения работ с частичным снятием напряжения на одном или нескольких рабочих местах одного присоединения выписывается один наряд. Разрешается также по одному наряду (одной бригадой) выполнять под напряжением (вдали или вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением) однотипные работы. При выполнении однотипных работ на разных присоединениях оформление перевода с одного рабочего места (присоединения) на другое в пределах одного электропомещения не требуется. Переход из одного помещения в другое (на другой этаж) даже одного РУ обязательно оформляется в наряде.

Расширение рабочего места, объема работ, сверх указанных в наряде, или изменение числа рабочих мест не разрешается без выдачи нового наряда.

Один наряд может быть выдан на все виды работ в электропомещении (подстанции, РУ и т. п.) только при полном снятии напряжения с данной электроустановки. При этом для выполнения различных работ (строительных, ремонтных, монтажных и т. п.) может быть организована одна сводная бригада с назначением одного производителя работ.

Кроме того, при работах с полным снятием напряжения допускаются и еще некоторые упрощения в оформ-

лении работ: не требуется перечня всех работ, достаточно указать только основные; в наряде можно дать только количество работающих в бригаде без указания их фамилий и квалификационных групп.

Однако во избежание нарушения производственной дисциплины (например, привлечение к работам посторонних лиц) допускающий при допуске бригады к работе проверяет общее количество членов бригады и персонально каждого по удостоверениям. О количестве неэлектротехнического персонала в наряде должно быть специально оговорено при определении состава бригады. При работе по наряду бригада обязательно должна состоять не менее чем из 2 чел. Минимальный состав бригады — производитель работ и член бригады. Ни в коем случае нельзя вписывать одно и то же лицо (кроме ответственного руководителя) в два и более нарядов, по которым предусмотрено одновременное проведение работ. В зависимости от количества членов бригады определяется и степень непосредственного участия в работе производителя работ.

При работах, например, с частичным снятием напряжения при числе членов бригады более 5 чел. в закрытых распределительных устройствах (электропомещениях) и 9 чел. в открытых, производитель работ участия в работе принимать не должен.

Правила допускают включать в состав бригады, выполняющей работы с частичным снятием напряжения, только одно лицо с I квалификационной группой, да и то при условии, если кроме производителя работ, среди членов бригады имеется еще хотя бы одно лицо с квалификационной группой не ниже III. При работах с полным снятием напряжения или вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, число лиц с I квалификационной группой в бригаде устанавливается лицом, выдающим наряд.

При работах под напряжением или в опасной зоне включение в состав бригады лица с I квалификационной группой запрещается.

В состав бригады для проведения работ по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В в ряде случаев не назначается ответственный руководитель работ, а в ряде случаев допускается совмещение обязанностей производителя работ и ответственного руководителя.

И в первом, и во втором случае производитель работ берет на себя функции ответственного руководителя работ. В наряде в графах, где требуется подпись ответственного руководителя, он ставит свою подпись. Однако в первом случае квалификационная группа производителя работ может быть IV или V, а во втором только V.

Правилами определена единая форма наряда для всех видов работ, проводимых в электроустановках потребителей электроэнергии любого напряжения. Изменение формы наряда запрещается.

Форма наряда для работы в электроустановках

Предприятие _____
(наименование)

Наряд № _____

Производителю работ, наблюдающему _____
(нужное подчеркнуть) (фамилия, инициалы, группа)

Поручается _____
(указывается установка, присоединение, основные работы)

Условия производства работы _____
(с частичным или полным снятием напряжения)

_____ под напряжением, вдали, вблизи токоведущих частей, находящихся под
_____ напряжением; с наложением заземления, без наложения заземления, с вре-
_____ мениым снятием заземления, где и для чего)

Особые условия _____

Начало работы ____ час ____ мин. ____ дня ____ месяца ____ года.

Конец работы ____ час ____ мин. ____ дня ____ месяца ____ года.

Ответственный руководитель _____
(фамилия, инициалы, группа)

Члены бригады _____ чел. _____
(фамилии, инициалы, группы)

Выдающий наряд (ответственный руководитель) _____
(подпись)

Для работы, указанной в наряде

Должны быть отключены _____

Отключены _____

_____ (указать, какие выключатели,

_____ (указать, какие выключатели,

_____ разъединители, автоматы,

_____ разъединители, автоматы и т. п.)

_____ рубильники)

Установить заземления _____

Установлены заземления _____

_____ (указать точно, где)

_____ (указать, где и № заземления)

Поставить ограждения, пове-

Ограждения поставлены, плака-

сить плакаты _____

ты повешены _____
(указать, где)

Наряд выдал _____
(подпись)

Остаются под напряжением _____

Наряд получил _____ час.

_____ (указываются токоведущие части

_____ мин. _____ дня

_____ ремонтируемого присоединения,

мес. _____ г.

_____ ближайшие к рабочим местам, и

Допускающий _____

_____ части других присоединений,

_____ расположенных в пределах рабочих

_____ мест)

Допускающий _____
(подпись)

Подготовку рабочего места проверил _____ час. _____ мин. _____

дня _____ мес. 19 _____ г.

Ответственный руководитель (производитель работ) _____
(подпись)

Обратная сторона наряда

Изменения в составе бригады _____

Введены в состав бригады (фамилия инициалы, группа)	Выведены из состава бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время	Разрешил (подпись)

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место

Наименование рабочих мест	Допущен к работе			Окончание работы		
	Дата, время	Допускающий	Производитель работ	Дата, время	Производитель работ	Ответственное лицо оперативного персонала

Работа по наряду полностью окончена _____ час _____ мин
_____ дня _____ мес. 19 _____ г.

Персонал выведен, инструмент и материалы убраны, наряд и ключи сданы.

Ответственный руководитель (производитель работ) _____
(подпись,

дата)

Оборудование и рабочее место принято, поставленные заземления № _____ всего _____ шт. сняты, наряд закрыт.

Ответственное лицо оперативного персонала _____
(подпись, дата)

Наряд проверен _____
(дата и подпись выдавшего наряд)

Исправления в тексте наряда и перечеркивания не допускаются. Графы, не требующие заполнения, прочеркиваются.

Оперативный персонал получает наряд от лица, его выдавшего, непосредственно или по телефону.

Лицо, выдающее наряд, заполняет верхнюю часть лицевой стороны наряда и левую нижнюю ее часть, скрепляя эти записи своей подписью. Кроме того, лицо, выдающее наряд, ставит подпись после графы «члены бригады» в том случае, если оно определяет состав бригады, а не ответственный руководитель.

Как отмечалось, ответственный руководитель назначается не всегда, поэтому эту графу заполняет и подписывает обычно выдающий наряд.

При выписке наряда лицо, его выдающее, назначает производителя работ, ответственного руководителя (при необходимости), а также членов бригады (если не назначается ответственный руководитель), проставляя при этом в соответствующих графах наряда их фамилии, инициалы и квалификационные группы по ТБ.

Кроме того, им же заполняются графы: «поручается» и «условия производства работы», левая часть графы «для работ, указанных в наряде», в соответствии с подстрочным текстом, графа «начало и конец работы», а также «особые условия».

В последней указываются дополнительные меры безопасности, не предусмотренные Правилами: установка специальных ограждений, недопустимость применения открытого огня, регулировка аппарата с кратковременным включением его и т. д.

Если при работах с полным снятием напряжения потребуется в процессе работы использование электроинструмента, электросварочных аппаратов и т. п., то в графе «особые условия» также должна быть произведена соответствующая запись.

Руководствуясь указаниями лица, выдавшего наряд, оперативный персонал подготавливает рабочее место и заполняет правую часть графы наряда «для работы, указанной в наряде» в соответствии с подстрочным текстом, подтверждая сделанную запись своей подписью.

В графах наряда «должны быть отключены» и «отключены» должны быть перечислены все коммутационные аппараты как выше 1000 В (выключатели, разъединители и др.), так и до 1000 В (автоматы, рубильники) и другие элементы цепи (например, предохранители), с помощью которых обесточивается ремонтируемый участок данного присоединения.

В наряде подробно указывается необходимость отключения только той коммутационной аппаратуры, которая находится в эксплуатации предприятия. Об отключении коммутационной аппаратуры, не принадлежащей данному предприятию, например линии с другого конца, в наряде производится лишь краткая запись (например, ВЛ № 3 обесточена с п/ст. «Новая»). Но зато в оперативном журнале с хронологической точностью отмечается сообщение о произведенных необходимых отключениях с указанием даты, времени отключения, фамилии дежурного, производившего отключение или сообщившего об этом.

В левой части графы «поставить ограждения и повесить плакаты» лицом, выдающим наряд, делается напояминающая запись о необходимости установки ограждения и вывешивания плакатов, предусмотренных ПТБ, с указанием места установки ограждения и вывешивания плакатов по схеме. Лицо оперативного персонала при подготовке рабочего места само определяет вид и способ установки ограждений и плакатов, исходя из местных условий и характера предстоящих работ. Поэтому в правой части наряда указывается наименование плакатов и конкретное место установки плакатов и ограждений.

О необходимости специальных ограждений делается отметка в графе «особые условия», а в графе «ограждения установлены» указывается подробно о выполнении этого требования.

При вывешивании предупредительных плакатов в местах, предусмотренных ПТБ, в соответствующей графе наряда допускается делать общую запись «согласно ПТБ».

Нумерация всех нарядов по электрохозяйству должна быть единая. Самостоятельное внесение в наряд дополнительных граф не допускается и расценивается как нарушение Правил.

Допуск бригады к работе

Прежде чем бригада будет допущена к работе, производитель работ (если ответственный руководитель не назначается) вместе с допускающим проверяют пра-

вильность подготовки рабочего места. Это подтверждается его подписью (или подписью ответственного руководителя) в соответствующей графе наряда.

Затем лицо оперативного персонала приводит бригаду на рабочее место и осуществляет допуск ее к работе. Поэтому это лицо оперативного персонала и именуется «допускающим».

Допуск бригады к работе заключается в том, что допускающий проверяет поименно (с проверкой удостоверений) соответствие состава бригады указанному в наряде, прочитывая по нему фамилии ответственного руководителя, производителя работ и членов бригады. Кроме того, зачитывает указанное в наряде содержание работ. Он объясняет бригаде, откуда снято напряжение, где наложены заземления, какие части ремонтируемого и соседних присоединений остались под напряжением и какие особые условия производства работ необходимо соблюдать.

В закрытых РУ, где ячейки и камеры очень похожи друг на друга, необходимо быть чрезвычайно внимательным при подходе к рабочему месту и обращать особое внимание на диспетчерские надписи на дверях подлежащих ремонту камер, ячеек, на предупредительные плакаты, на установленные переносные временные ограждения.

Проход к соседним неремонтируемым ячейкам должен быть закрыт.

Убедившись, что все, изложенное им, бригадой понято, допускающий доказывает отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях, показывает наложенные заземления там, где они видны, или прикасается рукой к токоведущим частям конечно после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем напряжения или штангой.

Допуск бригады заканчивается сдачей рабочего места производителю работ, что оформляется подписями допускающего и производителя работ с указанием даты и времени начала работы в обоих экземплярах обратной стороны наряда в графе «оформление ежедневного допуска к работе».

Один экземпляр наряда вместе с ключом от электропомещения, где будет производиться работа, вручается производителю работ, другой остается у допускающего, в папке действующих нарядов.

Время допуска бригады с указанием номера наряда и содержания работы отмечается допускающим в оперативном журнале.

Если при получении наряда у оперативного персонала или у производителя работ возникает какое-нибудь сомнение в правильности заполнения наряда, они обязаны потребовать разъяснения у ответственного руководителя или лица, выдавшего наряд.

Оперативный персонал не имеет права без ведома ответственного руководителя и производителя работ вносить такие изменения в схему установки, которые меняют условия производства работы в отношении техники безопасности.

На подстанциях и распределительных пунктах напряжением выше 1000 В без постоянного оперативного персонала рабочие места для работ по нарядам подготавливаются в первый день выездным оперативным или оперативно-ремонтным персоналом и бригада допускается им в обычном порядке.

Право вторичного допуска к работам в последующие дни по этим же нарядам предоставляется ответственным руководителям с квалификационной группой V.

Надзор во время работы. Изменения в составе бригады

В целях предупреждения нарушений требований техники безопасности надзор за бригадой с момента ее допуска к работам возлагается на производителя работ или наблюдающего, а в некоторых оговоренных выше случаях — и на ответственного руководителя.

В процессе работы допускается кратковременная отлучка одного или нескольких членов бригады (без передачи им ключей от данного электропомещения). До возвращения отлучившихся производитель работ (наблюдающий) не имеет права уходить с бригадой с рабочего места.

Осуществляя постоянный надзор за членами бригады, производитель работ (наблюдающий) должен все время находиться на месте работы. Оставаться одному производителю работ или членам бригады без производителя работ, как правило, не разрешается, за исключением указанных ниже случаев:

1. Если требуется одновременная работа одного или нескольких членов данной бригады на разных рабочих

местах одного и того же присоединения, в том числе и в разных помещениях. При этом указанные работники должны иметь квалификационную группу по ТБ не ниже III. Производитель работ обязан находиться там, где по характеру работ имеется наибольшая необходимость в его личном надзоре.

Членов бригады, которым предстоит работать отдельно от производителя работ, последний приводит на рабочее место и дает им указания по технике безопасности применительно к конкретным условиям.

К подобным работам относятся: регулировка выключателей или разъединителей, приводы которых находятся в другом помещении; проверка, ремонт, монтаж вторичных цепей; прокладка кабелей; испытание оборудования; проверка защит и т. п.

2. Если одна бригада производит работы на разных присоединениях по одному наряду.

К таким работам относятся: проверка дифференциальной защиты шин, цепей блокировки; проверка и регулировка АВР; однотипные работы на разных присоединениях (проверка цепей блокировки разъединителей и выключателей, замер сопротивления контактов, измерение сопротивления изоляции и т. п.).

3. При работах с полным снятием напряжения.

Следует подчеркнуть, что при проведении работ, предусмотренных пп. 1 и 2, порядок их выполнения должен обязательно указываться в графе наряда «особые условия».

При необходимости отлучки производителя работ (наблюдающего) его могут заменить: ответственный руководитель, лицо, выдавшее данный наряд, лицо оперативного персонала. Производитель работ должен на время своей отлучки передать наряд лицу, временно заменяющему его. В случае невозможности или нецелесообразности, по мнению производителя работ, такой замены он обязан вывести бригаду из электропомещения и запереть за собой дверь.

Ответственный руководитель и оперативный персонал должны периодически проверять соблюдение работающих правил техники безопасности. При обнаружении нарушения правил техники безопасности или выявления других обстоятельств, угрожающих безопасности работающих, работы немедленно прекращаются и бригада удаляется с места работы.

По устранении обнаруженных нарушений и неполадок бригада вновь может быть допущена оперативным персоналом к работе в присутствии ответственного руководителя с оформлением допуска в наряде.

Во время проведения работ в составе бригады допускаются частичные изменения. Они могут быть сделаны ответственным руководителем или лицом, выдавшим данный наряд, а в их отсутствии лицом, имеющим право выдачи наряда по данной электроустановке. Эти изменения с указанием причин, их вызвавших, должны быть оформлены в наряде. Изменения в составе бригад при необходимости могут быть переданы по телефону. В этом случае в оба экземпляра наряда вместо подписи разрешившего изменения проставляется его фамилия. Указанная запись в наряде производится либо лицом оперативного персонала, либо при отсутствии его на рабочем месте производителем работ.

Оформление перерывов в работе

При установленных для всей бригады перерывах в течение рабочего дня (например, на обед) бригада полностью удаляется из электропомещения. Рабочее место оставляется без изменения: все заземления, плакаты и ограждения остаются на месте. Наряд и ключи от этого помещения остаются у производителя работ, который по окончании перерыва сам без оперативного персонала указывает бригаде рабочее место.

Перерывы такого рода в наряде не оформляются. При нормальной обстановке, во время перерыва, т. е. при отсутствии бригады на рабочем месте, оперативный персонал не имеет права вносить какие-либо изменения в схему (или полностью ее собирать).

Однако в аварийных ситуациях оперативный персонал имеет право изменить схему, но он обязан до прибытия производителя работ и возвращения им наряда (для закрытия его) расставить людей на рабочих местах для предупреждения возвратившихся с перерыва производителя работ и членов бригады об изменении схемы и недопустимости возобновления работ. При необходимости продолжения работ на этом присоединении, установке должен быть выписан новый наряд.

Перерыв в работе бригады может потребоваться и по условиям производства работ (например, для проб-

ного включения оборудования на рабочее напряжение еще до окончания работ). При этом бригада удаляется из помещения, наряд сдается оперативному персоналу, который совместно с производителем работ оформляет этот перерыв в таблице наряда «оформление ежедневного допуска к работе». Все действия по сборке схемы и оперативные переключения с последующей подготовкой рабочего места и допуском бригады к прерванной работе выполняются оперативным персоналом.

Работы такого рода производятся в основном в электроустановках выше 1000 В, поэтому в подготовке рабочего места и допуске бригады после пробного включения участвует ответственный руководитель работ, который расписывается в данном случае вместо производителя работ в той же графе наряда.

Если работа не заканчивается в течение одного рабочего дня, то по его окончании рабочее место приводится в порядок (убирается мусор, складывается инструмент и материалы и т. д.), а плакаты, заземления и ограждения остаются на местах.

При наличии постоянного оперативного персонала окончание рабочего дня оформляется в указанной таблице наряда подписями производителя работ и лица оперативного персонала, которому по окончании работы каждый день должен сдаваться наряд.

При отсутствии постоянного оперативного персонала (например, при централизованном обслуживании электроустановок выше 1000 В) окончание рабочего дня оформляется в таблице наряда только подписью производителя работ, а наряд разрешается оставлять в папке действующих нарядов. На следующий день к прерванной работе можно приступить после осмотра места работы и проверки выполнения мер безопасности допускающим и производителем работ.

Допуск к работе на следующий день с указанием даты и времени начала работы оформляется подписями допускающего и производителя работ в таблице нарядов «оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место».

При работах по наряду (с назначенным ответственным руководителем) допуск бригады к работе на следующий день должен осуществляться оперативным персоналом в присутствии ответственного руководителя, при

отсутствии постоянного оперативного персонала — самим ответственным руководителем совместно с производителем работ с оформлением даты и времени начала работ в таблице наряда, причем в первом случае ответственный руководитель ставит свою подпись вместо производителя работ, во втором — вместо допускающего.

Перевод бригады на новое рабочее место

Работа бригады на нескольких рабочих местах одного и того же присоединения при частичном снятии напряжения может производиться по одному наряду при соблюдении обязательного условия: рабочие места подготавливаются оперативным персоналом и все до начала каких-либо работ на этом присоединении принимаются от него производителем работ (ответственным руководителем).

При этом в соответствии с Правилами допуск производителя работ и бригады осуществляется на одно из рабочих мест данного присоединения. Перевод бригады с одного рабочего места на другое производится допускающим — лицом оперативного персонала, при отсутствии постоянного оперативного персонала в установках выше 1000 В — ответственным руководителем, в установках до 1000 В — лицом оперативно-ремонтного персонала, специально уполномоченным на это.

Перевод бригады на новое рабочее место оформляется в соответствующих графах обратной стороны наряда, и если перевод производится ответственным руководителем, он расписывается (в таблице) вместо допускающего.

По условиям производства работ иногда требуется на данном присоединении выполнить некоторые измерения, испытания, наладку с привлечением специализированного персонала. Так как по условиям электробезопасности одновременное производство испытаний и ремонтных работ различными бригадами не допускается, то работы должны производиться поочередно под строгим контролем оперативного персонала, а взаимоотношения между ответственными руководителями или производителями работ этих бригад должны быть строго определены лицами, выдавшими эти наряды. Особенно это важно для случая, когда отсутствует постоянный оперативный персонал, а перевод бригады с одного ра-

бочего места на другое производится ответственными руководителями этих бригад.

При работах без снятия напряжения (на токоведущих частях, находящихся под напряжением, вблизи них или вдали от них) оформление допуска на другое рабочее место требуется только в тех случаях, если рабочие места находятся в открытых распределительных устройствах различных номинальных напряжений или в разных помещениях закрытых распределительных устройств.

Окончание работы, сдача – приемка рабочего места, закрытие наряда и включение оборудования в работу

После полного окончания работы рабочее место приводится в порядок: инструмент и оставшиеся материалы собираются, мусор подметается и убирается. Рабочее место сдается оперативному персоналу в чистом виде. Бригада выводится с рабочего места. Производитель работ сдает ключи оперативному персоналу и расписывается в наряде не только в графах оформления ежедневного окончания работ, но и в последующей графе «работа по наряду полностью окончена». Последним этапом является возвращение наряда оперативному персоналу.

Если же в бригаде предусмотрен и ответственный руководитель, то после окончания работ и приведения рабочего места в порядок оно принимается ответственным руководителем, который после вывода бригады производителем работ берет на себя функции по оформлению в наряде полного окончания работ.

Как правило, к моменту окончания работ ответственный руководитель обязан быть на рабочем месте. Если же ко времени полного окончания работ ответственного руководителя нет на месте, производитель работ с его разрешения и с разрешения оперативного персонала может, расписавшись в наряде о выводе бригады и сдаче наряда, оставить его в папке действующих нарядов для последующего осмотра рабочего места ответственным руководителем. В этом случае ответственный руководитель по прибытии на бывшее место работы бригады обязан до закрытия наряда оперативным персоналом осмотреть рабочее место и расписаться в наряде о полном окончании работы.

Наряд закрывается оперативным персоналом после того, как будет им последовательно выполнено следующее:

а) проверено отсутствие людей на бывших рабочих местах (в электропомещении), чистота этих мест и полное отсутствие посторонних предметов, инструмента, используемых при ремонтных работах материалов;

б) осмотрено отремонтированное оборудование (присоединение, электроустановка);

в) сняты заземления (с проверкой в соответствии с принятым порядком учета их);

г) удалены временные ограждения и плакаты «Работать здесь», «Влезать здесь»;

д) установлены на место постоянные ограждения и сняты все вывешенные до начала работы плакаты;

е) защитные средства и приспособления установлены на место постоянного хранения.

Проверка изоляции отремонтированного оборудования непосредственно перед включением производится, если в этом есть необходимость, до удаления временных ограждений и плакатов, тотчас же после снятия переносных заземлений.

Включать оборудование можно только после закрытия наряда. Если на отключенном присоединении работы производились по нескольким нарядам, то включение его в работу может быть произведено только после закрытия всех нарядов.

Наряд, по которому полностью закончены работы, но оставлены заземления (частично или полностью) для окончания работ по другому наряду, закрыт быть не может. В нем должна быть отметка: «заземления №____, №____ оставлены для работы по наряду №____». Он может быть закрыт только тогда, когда оставленные заземления будут полностью сняты.

Срок действия наряда установлен Правилами согласно пятидневной рабочей неделе — 5 календарных суток. Срок действия наряда исчисляется с момента получения наряда лицом оперативного персонала, т. е. с момента поступления его в папку действующих нарядов. Работы после установленного в наряде срока окончания не допускаются и считаются как работы, проводимые без наряда.

При необходимости на продолжение работ выписывается новый наряд, а допуск бригады к работе произво-

дится на общих основаниях, как по новому наряду. При этом в старом наряде, как обычно, делается отметка об окончании работ в последний день действия наряда с подписью ответственного руководителя (производителя) работ, а в графе «работа по наряду полностью окончена» производится запись: «см. продолжение работ по наряду №_____». Предыдущий наряд не может быть закрыт, так как схема остается разобранной, а переносные заземления (или заземляющие ножи) неснятыми.

В оперативном журнале в обязательном порядке производится соответствующая запись о том, что работы, проводимые, например, по наряду № 1, по истечении срока его действия с такого-то времени будут выполняться по наряду № 2. И только, когда работа будет полностью закончена по последнему наряду и все требования Правил, предшествующие закрытию нарядов по окончании работ, будут выполнены, все наряды по данной работе могут быть закрыты.

При перерывах в работе (на сутки, например) наряд остается действительным, если схема не восстанавливалась и условия производства работ остались неизменными.

Правильность оформления нарядов контролируется периодически лицами, выдавшими наряды, а также лицами руководящего электротехнического персонала путем выборочной проверки, но не реже 1 раза в месяц.

Все экземпляры закрытых нарядов хранятся в течение 30 дней, после чего могут быть уничтожены.

Если при выполнении работ по нарядам имели место аварии и электротравмы, то эти наряды следует хранить в архиве предприятия (до 45 лет).

16. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТАХ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПО РАСПОРЯЖЕНИЮ ИЛИ В ПОРЯДКЕ ТЕКУЩЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Несмотря на то что основные работы в электроустановках проводятся в плановом порядке, по нарядам, в эксплуатации довольно часто возникает необходимость проведения кратковременных работ. Эти работы даже не всегда нуждаются в выполнении технических мероприятий, но в то же время они обязательно должны быть

оформлены организационно. Другими словами, всегда и во всех случаях должен осуществляться ряд таких мероприятий, которые обеспечили бы безопасность работающих на время работы.

Все работы, производимые в электроустановках без наряда, выполняются либо по распоряжению лиц, уполномоченных на это, с оформлением в оперативный журнал, либо в порядке текущей эксплуатации — с последующей записью в оперативный журнал.

Рассмотрим поочередно организацию и этих видов работ.

Работы по распоряжению. Распоряжение на производство работ имеет разовый характер, выдается на одну работу с записью в оперативный журнал и действует или в течение одной смены, или одного часа в зависимости от характера работы, определяемого Правилами.

Распоряжение записывается в оперативный журнал лицом, отдающим распоряжение, или оперативным персоналом по его указанию, принятому непосредственно или при помощи средств связи. Распоряжение, отдаваемое самим оперативным персоналом, также записывается в оперативный журнал.

В оперативном журнале должно быть указано, кем отдано распоряжение, содержание и место работы, категория производства работ в отношении мер безопасности, перечень технических и организационных мероприятий, время выполнения работы, фамилия, инициалы, квалификационная группа производителя работ (наблюдающего) и членов бригады. Изменение в процессе работы состава бригады, работающей по распоряжению, запрещается.

При необходимости повторения или продолжения работы при изменении условий работы или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново с оформлением в оперативном журнале.

По распоряжению могут выполняться:

работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, продолжительностью не более одной смены;

внеплановые кратковременные и небольшие по объему работы (продолжительностью до 1 ч), вызванные производственной необходимостью, с полным или частичным снятием напряжения, а также без снятия на-

пряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением;

некоторые виды работ с полным или частичным снятием напряжения с электроустановок до 1000 В продолжительностью не более одной смены.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках по распоряжению, являются в основном те же мероприятия, что и при работах по наряду.

Лицо, отдающее распоряжение, назначает производителя работ (наблюдающего) и определяет возможность безопасного проведения работ с указанием выполнения необходимых для этого технических и организационных мероприятий.

Оперативный персонал доводит до сведения производителя работ распоряжение и после подтверждения готовности к проведению работ производит подготовку рабочего места (если это требуется) с последующей записью в оперативном журнале о выполнении всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность производства работ.

До начала работы производитель работ принимает рабочее место и расписывается в оперативном журнале о принятии распоряжения к исполнению с указанием времени начала работ.

К выполняемым по распоряжению работам в течение одной смены без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, относятся:

а) уборка коридоров и служебных помещений, закрытых распределительных устройств до постоянного ограждения, помещений щитов управления, в том числе уборка за панелями релейной, измерительной и подобной аппаратуры и т. п.;

б) уборка и благоустройство территории открытых распределительных устройств, скашивание травы, расчистка от снега дорог и проходов, проезд на территории ОРУ автомашин, транспортировка грузов, их разгрузка или погрузка и т. п.;

в) ремонт осветительной аппаратуры и замена ламп, расположенных вне камер и ячеек (при снятии напряжения с участка осветительной сети, на которой производятся работы); ремонт аппаратуры телефонной связи; уход за щетками электродвигателей и их замена; возоб-

новление надписей на кожухах оборудования и на ограждениях и т. д.;

г) ремонт строительной части зданий закрытых распределительных устройств и зданий, расположенных на территории открытых распределительных устройств, ремонт фундаментов оборудования и порталов, перекрытий кабельных каналов, дорог, заборов и т. п.;

д) надзор за сушкой временно выведенных из схемы трансформаторов и другого оборудования, обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла, выведенного из схемы оборудования;

е) проверка воздухоосушительных фильтров и замена сорбентов в них.

Указанные выше работы разрешается выполнять в основном единолично электротехническому персоналу с квалификационной группой не ниже III. Однако некоторые работы, не представляющие большой опасности, как, например, указанные в п. «а», допускается производить лицам с I квалификационной группой по ТБ.

Работы, предусмотренные пп. «а» — «в», оперативному персоналу разрешается производить в порядке текущей эксплуатации.

Работы, указанные в п. «г», могут выполняться неэлектротехническим персоналом под наблюдением оперативного персонала или специально выделенного наблюдающего с квалификационной группой не ниже III.

Некоторые работы в электроустановках выполняются постоянно только специально подготовленным, закрепленным за данной электроустановкой (оборудованием) ремонтным персоналом или персоналом специализированных служб. Поэтому иногда допускается их проведение не по наряду, а по распоряжению. Однако в каждом отдельном случае вопросы организационного оформления работ (наряд или распоряжение), вопросы обеспечения безопасного проведения их с отнесением к той или иной установленной Правилами категории (со снятием, без снятия напряжения и т. д.) решаются лицом, имеющим право выдачи распоряжений. К этим работам относятся работы в электроустановках до 1000 В по монтажу, проверке, регулировке, снятию для ремонта и установки измерительных приборов, счетчиков, устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи, работы на приводах коммутационных аппаратов, на вторичных це-

пях и в цепях электроприводов схем автоматического и дистанционного управления, производимые:

а) в помещениях, где нет токоведущих частей напряжением выше 1000 В;

б) в помещениях, где токоведущие части напряжением выше 1000 В находятся за постоянными сплошными или сетчатыми ограждениями, а также в приборных отсеках КРУ и КТП;

в) в коридорах управления закрытых распределительных устройств, где неогражденные токоведущие части напряжением выше 1000 В, расположенные над проходом, находятся на высоте не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ включительно и 3,5 м при напряжении до 110 кВ включительно;

г) в шкафах релейной защиты открытых распределительных устройств, в агрегатных шкафах и приводах выключателей, вынесенных за сетчатое ограждение.

Одновременно следует иметь в виду, что работы в цепях электроизмерительных приборов и счетчиков, включенных через измерительные трансформаторы, не имеющие устройств для шунтирования токовых цепей и цепей отключения напряжения, производятся только по оформленным нарядам или распоряжениям.

Перечисленные выше работы должны выполняться не менее чем двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификационную группу не ниже IV, другое — не ниже III. В отдельных случаях, предусмотренных местной инструкцией, допускается проведение этих работ по распоряжению единолично оперативным персоналом с квалификационной группой не ниже IV.

Кроме того, в исключительных случаях, вызванных производственной необходимостью, разрешается оперативному (оперативно-ремонтному) персоналу или под его наблюдением другому электротехническому персоналу по распоряжению производить небольшие по объему кратковременные (до 1 ч) работы:

а) с полным или частичным снятием напряжения, выполняемые с наложением заземлений. К таким работам, например, относятся: отсоединение и присоединение кабеля к отдельному электродвигателю, смена предохранителей в установках выше 1000 В, переключение ответвлений на силовом трансформаторе, подтяжка и зачистка единичных контактов на шинах и оборудовании,

доливка масла в маслонаполненные вводы и устранение течи масла из них, доливка масла в отдельные аппараты.

Эти работы производятся не менее чем двумя лицами с квалификационной группой не ниже III, включая наблюдающее лицо оперативного персонала.

Перед началом работ должны быть выполнены все необходимые для таких работ технические мероприятия, за исключением ограждения места работ в распределительных устройствах, которое в отступление от общих требований в этом случае может не выполняться;

б) без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением, не требующие установки заземлений.

К таким работам относятся: работа на кожухах оборудования, чистка и мелкий ремонт арматуры кожуха, маслоуказательных стекол на расширителях трансформаторов и на не находящихся под напряжением баках выключателей и т. п., присоединение аппаратуры для сушки и очистки масла; измерения токоизмерительными клещами, смена предохранителей напряжением до 1000 В, проверка нагрева контактов штангой, определение штангой места вибрации шин, фазировка, единичная операция по контролю изоляторов и соединительных зажимов штангой, доливка и взятие проб масла и т. п.

Следует иметь в виду, что эти работы разрешаются только в том случае, если конструкция оборудования и наличие специальных приспособлений позволяют безопасно выполнять их. Эти работы, как и любые работы под напряжением, производятся не менее чем двумя лицами, одно из которых с квалификационной группой не ниже IV (вне зависимости от напряжения электроустановки) осуществляет непрерывный надзор за работающим. Второе лицо может иметь квалификационную группу не ниже III.

Приведенные перечни работ не являются исчерпывающими и могут быть на месте дополнены. Однако перечни таких работ по аналогии с перечнем работ, проводимых в порядке текущей эксплуатации, составляемые главным энергетиком и утверждаемые руководством предприятия, рекомендуется согласовывать с технической инспекцией профсоюза. Наличие таких перечней в электрохозяйстве предприятий, во-первых, упорядочит проведение работ по распоряжениям и тем самым будет способствовать обеспечению электробезопасности, во-

вторых, избавит от всяких недоразумений, могущих возникнуть при проверках организации выполнения работ в электроустановках, проводимых вышестоящими и контролирующими организациями.

Пример такого документа, разработанного ОГЭ Минского тракторного завода, с некоторыми сокращениями представлен в таблице.

В некоторых электрохозяйствах еще имеет место единоличное проведение работ под напряжением. Такое положение является грубейшим нарушением одного из принципов безопасного проведения работ под напряжением (работа не менее чем двумя лицами). Проведение одним лицом работ под напряжением в электроустановках как до, так и выше 1000 В категорически запрещается. Такой запрет имеет серьезные основания.

Из всех случаев производственного электротравматизма 80% несчастных случаев приходится на электроустановки до 1000 В. Одной из основных причин поражения электрическим током в этих установках явилось именно единоличное проведение работ под напряжением.

В электроустановках напряжением до 1000 В Правилами допускается проведение по распоряжению ряда плановых ремонтных работ, но при условии полного или частичного снятия напряжения с установки.

К таким работам относятся ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматов, рубильников, реостатов, контакторов и аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок; ремонт отдельных электроприемников (электродвигатели, электрокалориферы и т. п.), отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, смена предохранителей, ремонт осветительной проводки.

Перечень этих работ может быть уточнен и расширен лицом, ответственным за электрохозяйство. Указанные работы, как правило, должны выполняться двумя лицами ремонтного (или оперативно-ремонтного) персонала, одно из которых должно иметь квалификационную группу не ниже III, другое — не ниже II.

С этими же квалификационными группами и в этом же составе указанные работы могут производиться и оперативным персоналом, если они оформлены как работы, проводимые в порядке текущей эксплуатации. В отдельных случаях, когда проведение этих работ (с

полным или частичным снятием напряжения) с учетом местных условий не представляет опасности для работающего, лицо, выдающее распоряжение, может разрешить их проведение одному лицу ремонтного персонала с III квалификационной группой.

Оперативный персонал (или оперативно-ремонтный) может единолично проводить эти работы, если они внесены в перечень работ, выполняемых единолично в порядке текущей эксплуатации, составленный лицом, ответственным за электрохозяйство.

Целесообразно акцентировать внимание на такой часто встречающейся работе в электроустановках любого напряжения, как смена предохранителей. При выполнении этой на первый взгляд несложной операции имело место сравнительно большое количество электроtraвм.

Поэтому Правила строго регламентируют порядок смены предохранителей. Как уже указывалось, смену предохранителей выше 1000 В допускается производить по распоряжению оперативному персоналу (или под его наблюдением) не менее чем двум лицам с III квалификационной группой только при полном или частичном снятии напряжения с установки. Под напряжением смена предохранителей выше 1000 В запрещается.

В электроустановках напряжением до 1000 В в отдельных случаях, когда нет возможности снять напряжение, Правила допускают по распоряжению смену предохранителей под напряжением. Однако при этом должны быть выполнены следующие требования: а) работа производится двумя лицами оперативного персонала, у одного из них должна быть квалификационная группа не ниже IV, а другого — не ниже III; б) конструкция оборудования (ячейки) и наличие специальных защитных приспособлений (включая защитные очки), с помощью которых производится работа, обеспечивают безопасность ее проведения.

Ремонтный персонал может производить смену предохранителей до 1000 В по распоряжению вдвоем, а в некоторых случаях по усмотрению лица, отдающего распоряжение, и единолично, но при полном или частичном снятии напряжения. При тех же условиях эта работа может быть квалифицирована для оперативного персонала, как работа, выполняемая в порядке текущей эксплуатации.

«Согласовано»

Технический инспектор
профсоюза рабочих машиностроения
П. Галинский
22 октября 1970 года

«Утверждаю»
Главный инженер МТЗ
П. Бойков
29 октября 1970 года

**Указания
о порядке выполнения работ в электроустановках Минского ордена Ленина тракторного завода**

1. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации и по заявкам цехового персонала	Квалификационная группа исполнителей	Работы, выполняемые только по заданиям электротехнического персонала			Квалификационная группа исполнителей
		2. По распоряжениям		3. По нарядам	

Категория работ № 3 с полностью снятым напряжением

31-1. Ремонт осветительных установок и замена ламп на высоте до 5 м с постоянных приспособлений	III	32-1. Ремонт осветительных установок и замена ламп в особо опасных помещениях	III+II	33-1. Ремонт осветительных установок в щитах, ячейках и камерах	IV+II
31-2. То же с применением лестниц	III+II	32-2. Ремонтные работы в пусковых устройствах двигателей (автотрансформаторы, реакторы, пусковые реостаты) напряжением до 1000 В	IV+II	33-2. Ремонт электрооборудования автоматических линий (дополнительно к § 31-4, 31-7, 32-2, 32-8)	IV+III
31-3. Текущий ремонт двигателя, высокочастотного или сварочного преобразователя (напряжением до 1000 В)	III	32-3. Переключение ответвлений трансформатора выше 1000 В с наложением заземления	IV+III	33-3. Ремонт наружных осветительных установок и замена ламп в них	III+II

31-4. Замена электродвигателя мощностью до 100 кВт напряжением до 1000 В	IV+II	32-4. Работы, выполняемые с установкой переносных заземлений на токоведущих частях напряжением выше 1000 В	IV+III	33-4. Замена двигателя или машинного преобразователя напряжением выше 1000 В	IV+III
31-5. Измерение сопротивления изоляции статора двигателя мегаомметром	IV сп. об.+III	32-5. То же в установках напряжением до 1000 В	III	33-5. Ремонт электрооборудования: крана, лифта, тельфера, ремонт троллеев	III+II
31-6. Прочие измерения мегаомметром	III сп. об.	32-6. Мелкий ремонт сварочного трансформатора	III	33-6. Ремонт токоведущих частей и оборудования РУ напряжением выше 1000 В	IV+III
31-7. Ремонт контакторов, магнитных пускателей, автоматов, рубильников, пусковых кнопок	III	32-7. Замена разделительного трансформатора напряжением до 1000 В	IV	33-7. Ремонт токоведущих частей и оборудования распределительных устройств, шинопроводов силовых и осветительных щитов напряжением до 1000 В	III+II
31-8. Ремонт нагревателей печей сопротивления (с иаложением переносных заземлений)	III+II	32-8. Замена двигателя или машинного преобразователя мощностью 100 кВт напряжением до 1000 В	IV+III	33-8. Ремонтные работы в пусковых устройствах двигателей напряжением выше 1000 В	IV+III
31-9. Мелкий ремонт пуско-регулирующей аппаратуры на кранах, кран-балках и тельферах	III сп. об.+III			33-9. Ремонт кабеля напряжением выше 1000 В	IV сп. об.+III
31-10. Установка и смена трансформатора 380/36 или 380/12 В	IV			33-10. Ремонт кабеля напряжением до 1000 В	III сп. об.+II
31-11. Восстановление заземления отдельной электроустановки	III			33-11. Ремонт оборудования высокочастотных установок	IV+III

Работы, выполняемые только по заданиям электротехнического персонала

1. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации и по заявкам цехового персонала	Квалификационная группа исполнителей	2. По распоряжениям	Квалификационная группа исполнителей	3. По нарядам	Квалификационная группа исполнителей
31-12. Подналадка высоко-частотных установок путем смены уставок реле времени и подбора емкостной компенсации контура	IV+II			33-12. Восстановление заземления РУ и магистрального заземления цеха	IV+III
31-13. Устранение повреждений гибких кабелей (КРПТ, КРПС) в установках напряжением до 1000 В	III+III			33-13. Ремонтные работы и замена силовых трансформаторов	IV+III
31-14. Работы в цепях 36 В в условиях повышенной опасности и в цепях 12 В в условиях особой опасности	III			33-14. Ремонт конденсаторной батареи	IV+II
				33-15. Доливка и взятие проб масла в трансформаторах и выключателях	IV+III
				33-16. Выполнение остальных планово-предупредительных ремонтов на электротехническом оборудовании напряжением выше 1000 В	IV+III

Категория работ № 2 с частично снятым напряжением

21-1. Смена предохранителей до 1000 В (при снятом напряжении с контактов предохранителя)	III	22-1. Смена предохранителей в установках напряжением выше 1000 В (при снятом напряжении с контактов предохранителей)	IV+III	23-1. Ремонтные работы в ячейках КРУ напряжением выше 1000 В	IV+III
21-2. Работы в цепях 36 В в условиях повышенной опасности и в цепях 12 В в особо опасных условиях	IV	22-2. Доливка масла и устранение течн маслонаполненных аппаратов с наложением заземлений	III+III	23-2. То же на напряжении до 1000 В	III+II
21-3. Восстановительные работы в аварийных случаях и кратковременные работы по предотвращению аварий (подтягивание нагреваемых контактов, замена неисправного аппарата и т. п.) в устройствах напряжением выше 1000 В	V+III	22-3. Подналадка установок контактной сварки	III+III	23-3. Работа с телевышек по обслуживанию электроустановок	IV сп. об.+ +III
21-4. То же в установках напряжением до 1000 В	IV+III	22-4. Подналадка электро-технических установок	III+II	23-4. Перемещение и сдвиг кабелей, находящихся под напряжением выше 1000 В	V+III
		22-5. Подналадка электроэрозийных установок	IV+III	23-5. Перемещение и сдвиг кабелей, находящихся под напряжением до 1000 В	IV+III
		22-6. Подналадка электромашиинных регуляторов дуговых электропечей	IV+III	23-6. Проверка действия приборов защиты и автоматики, в том числе испытания в петле фаза—нуль	IV+III

1. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации и по заявкам цехового персонала	Квалификационная группа исполнителей	Работы, выполняемые только по заданию электротехнического персонала			
		2. По распоряжениям	Квалификационная группа исполнителей	3. По нарядам	Квалификационная группа исполнителей
		22-7. Подиалладка потенциалов-регуляторов электрических печей сопротивления 22-8. Подтяжка и зачистка контактов на шинах и на оборудовании с наложением заземления 22-9. Устранение неисправностей в схеме пульта управления станком или механизмом	IV+III IV+III III+III	23-7. Отсоединение и присоединение кабеля напряжением до 1000 В 23-8. Отсоединение и присоединение кабеля напряжением выше 1000 В 23-9. Обслуживание осветительных установок и замена ламп с крана 23-10. Ремонтные работы на кабельных магистралях	IV+III IV+III III+III IV+III
<i>Категория работ № 1 без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением</i>					
11-1. Проверка напряжения на шинах и в цепях магнитной станции до 1000 В	IV+III	12-1. Чистка или мелкий ремонт кожуха или арматуры	IV+III	13-1. Чистка изоляции распределительных устройств	IV сп об.+III
11-2. Отыскание неисправностей в электрооборудовании крана, крана-балки, лифта, тельфера	IV+III	12-2. Измерение переносными приборами и токоизмерительными клещами	IV+III	13-2. Настройка аппаратуры и регулировка технических режимов ультразвуковых, электроэрозийных и электрохимических установок	IV+III

11-3. Отыскание неисправностей в электрооборудовании станка	IV+III	12-3. Проверка нагрева шин и контактов штангой	IV сп. об.+III	13-3. Ввод в действие новых или реконструированных электротехнических или электротехнологических установок	V+IV
11-4. Обслуживание аккумуляторной батареи	III сп. об.	12-4. Проверка места вибрации шин штангой	IV сп. об.+III	13-4. Испытание повышенным напряжением в установках напряжением до и выше 1000 В	V + +III сп.об.
		12-5. Контроль изоляторов и соединительных зажимов штангой	IV+III	13-5. Работы по настройке аппаратуры, регулировке технологических режимов; отыскание и устранение неисправностей на установках ТВЧ	IVсп. об.+III

Категория работ № 0 без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением

01-1. Уборка электропомещений и коридоров РУ	III	02-1. Возобновление надписей на кожухах, ограждениях	III
01-2. Доливка масла в подшипники	III	02-2. Окраска кабелей, проложенных открыто (с проверкой надежности их заземления)	III
01-3. Ремонт аппаратуры телефонной связи	III	02-3. Работы на приводах коммутационных аппаратов, вынесенных за ограждения	IV+III

1. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации и по заявкам цехового персонала	Квалификационная группа исполнителей	Работы, выполняемые только по заданиям электротехнического персонала		
		2. По распоряжениям	3. По нарядам	Квалификационная группа исполнителей
01-4. Замена пробочных предохранителей	III	02-4. Монтаж, проверка и регулировка, снятие для ремонта, установка измерительных приборов, устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи:	IV+III	
01-5. Чистка и обтирка кожухов и корпусов электрооборудования	III	а) на напряжении до 1000 В		
01-6. Уход за электрощетками, их пришлифовка и замена	III сп. об.	б) в РУ выше 1000 В при условии, что токоведущие части ограждены		
01-7. Подналадка высокочастотных установок с ламповыми генераторами (при помощи выносных рукояток «Связь», «Обратная связь» и «Латр»)	IV сп. об. + II	в) в шкафах релейной защиты, вынесенных за ограждения		
		02-5. Ремонт перекрытий кабельных каналов	III	

Общие указания:

1. Не допускается перенос работ из колонки или строчки высшего индекса в низший.

2. Не допускается выполнение работ лицом нижешей квалификационной группы.

3. Условия выполнения работ, наложение заземлений и применение защитных средств должны соответствовать требованиям Правил.

4. В особо опасных условиях и пожароопасных помещениях работы на неотключенных токоведущих частях запрещаются.

5. Выполнение работ на токоведущих частях в условиях повышенной опасности должно обеспечиваться дополнительными мерами безопасности согласно Правилам.

Перечень составлен в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Обозначение: сп. об. — специально обученный персонал, прошедший проверку на допуск к указанным работам в электроустановках, о чем имеется отметка в журнале проверки знаний и в удостоверении по ТБ.

Главный энергетик завода А. Козлов
29 сентября 1970 г.

Из сказанного следует, что проведение работ по распоряжениям, как и по нарядам, предусматривает строительную систему осуществления различных мер, обеспечивающих безопасность работающих. Действительно, производитель работ (наблюдающий) с момента получения разрешения на выполнение работ по распоряжению осуществляет надзор за всеми членами бригады в отношении соблюдения ими мер безопасности. По окончании работ (с полным или частичным снятием напряжения или без снятия напряжения вблизи от токоведущих частей, находящихся под напряжением) производитель работ должен вывести бригаду с места работы. После этого он совместно с лицом оперативного персонала проверяет рабочее место и оформляет окончание работ подписью в оперативном журнале.

После окончания работ без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, производитель работ может осмотреть место работы без присутствия оперативного персонала, вывести бригаду и затем доложить оперативному лицу об объеме выполненных работ и времени окончания.

Данное сообщение производителя работ записывается лицом оперативного персонала (желательно в его присутствии) в оперативный журнал с указанием времени окончания работ.

Об окончании работ, выполненных по распоряжению, оперативный персонал непосредственно или при помощи средств связи сообщает в свою очередь лицу, отдавшему распоряжение.

Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации. Существует и еще одна категория проводимых в электроустановках работ — работы в порядке текущей эксплуатации. К ним могут быть отнесены, как работы, проводимые в электроустановках любого напряжения, без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, так и работы с полным или частичным снятием напряжения в электроустановках до 1000 В, примерные перечни которых были приведены выше в этом параграфе.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в порядке текущей эксплуатации в электроустановках, являются составление лицом, ответственным за электрохозяйство, перечня работ применительно к местным условиям и утверждение его главным

инженером (руководителем) предприятия, а также определение самим производителем работ необходимости и возможности безопасного проведения конкретной работы.

Таким образом, виды работ, внесенные в этот перечень, являются постоянно разрешенными работами без оформления какими-либо дополнительными распоряжениями.

17. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТАХ НА ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЯХ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ИЛИ ВБЛИЗИ НИХ

Ряд работ в электроустановках согласно Правилам разрешается проводить без снятия напряжения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, или на самих неотключенных токоведущих частях.

Однако работы под напряжением следует выполнять лишь тогда, когда, действительно, имеется в этом острая необходимость.

Учитывая особую опасность при проведении работ этой категории, Правила предъявляют к ним жесткие требования: во-первых, работать разрешается только не менее чем двум лицам (одно из них осуществляет постоянный надзор за работой другого); во-вторых, вне зависимости от напряжения электроустановки работы должны выполняться по наряду (за исключением случаев, указанных в предыдущем параграфе, когда допускается выполнение работ оперативным персоналом по распоряжению); в-третьих, работать можно, как правило, в помещениях без повышенной опасности. При необходимости проведения работ в помещениях повышенной опасности или вне помещений лица, выдающие наряд или отдающие распоряжение, исходя из местных условий, должны предусмотреть дополнительные меры защиты.

В помещениях особо сырых, с токопроводящей пылью, едкими парами, а также в помещениях, опасных в отношении пожара, производство работ на неотключенных токоведущих частях запрещается.

Кроме того, для обеспечения безопасности работающих должны быть предусмотрены такие мероприятия, которые препятствовали бы приближению работающих к токоведущим частям на недопустимые расстояния (см. § 11). К числу таких мероприятий относятся: безопас-

ное расположение работающих по отношению к находящимся под напряжением токоведущим частям; организация непрерывного надзора за работающими; применение специальных защитных изолирующих средств.

Немаловажным условием при проведении работ под напряжением является обязательное применение головного убора и обуви, а также одежды с опущенными и застегнутыми у кистей рукавами.

Безопасность работающего при работах на неотключенных токоведущих частях принципиально может быть достигнута двумя способами: либо изоляцией его от земли (создание отсутствия разностей потенциалов между человеком и рабочей частью), например, при работе на проводах ВЛ с телескопической вышки, имеющей изолирующую вставку, или изоляцией его от токоведущих частей путем применения изолирующих средств и приспособлений, например, при измерении токоизмерительными клещами, смене предохранителей, измерении сопротивления переходных контактов оборудования измерительной штангой, работах в электроустановках до 1000 В монтерским инструментом с изолированными рукоятками.

Обычно работы на токоведущих частях, находящихся под напряжением, производятся с применением основных и дополнительных изолирующих защитных средств.

При работах под напряжением для повышения безопасности иногда пользуются вторым основным защитным средством, не говоря уже о дополнительном, особенно в электроустановках напряжением до 1000 В. Так, например, при работах на щитах, сборках и в других установках напряжением до 1000 В одновременно с применением монтерского инструмента с изолированными ручками и диэлектрических перчаток пользуются также диэлектрическими ковриками или подставками.

Применение перчаток вызвано тем, что во время работы инструментом возможно непроизвольное прикосновение работающего голой рукой к неизолированной рабочей части инструмента, т. е. случайное включение человека в цепь тока. Кроме того, при выполнении работ этой категории в электроустановках до 1000 В иногда вследствие малых расстояний между токоведущими частями одного присоединения (или двух смежных) во избежание случайных перекрытий рекомендуется использовать временные ограждения в виде изолирующих накладок, прокладок, колпачков и т. д.

Работы под напряжением проводятся, как правило, с пола или с земли и только при острой необходимости — с надежно установленных подмостей или лестниц, имеющих огороженные площадки.

Работы, проводимые вблизи находящихся под напряжением токоведущих частей, должны быть организованы таким образом, чтобы полностью была исключена возможность случайного прикосновения к ним или даже приближения на опасные (недопустимые) расстояния.

Поэтому особое внимание при организации этих работ уделяется расположению работающего. Указанные работы разрешается проводить только в случае, если токоведущие части, находящиеся под напряжением, расположены или перед работающим, или только с одной боковой стороны на безопасном расстоянии. Работы категорически запрещаются, если неотключенные токоведущие части будут расположены сзади или с двух боковых сторон от работающего. Также запрещается работать в согнутом положении, если при выпрямлении человека между ним и токоведущими частями, находящимися под напряжением, окажется расстояние менее допустимого.

Если же при проведении работ вблизи находящихся под напряжением токоведущих частей имеется опасность случайного прикосновения или приближения на недопустимые расстояния к ним, то обязательным условием обеспечения безопасности работающих является установка специальных изолирующих временных ограждений.

18. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В особо сложное положение попадает оперативный персонал при возникновении на обслуживаемом участке электрохозяйства аварийных ситуаций.

С целью ускорения ликвидации аварий и восстановления нормального электроснабжения оперативному персоналу предоставляется право и вменяется в обязанность производить ряд самостоятельных действий без ведома вышестоящего оперативного персонала, но с последующим уведомлением.

От оперативного персонала в таких ситуациях требуется быстрая оценка создавшегося положения и самостоятельное принятие мер как по обеспечению безопас-

ности персонала, так и по предотвращению развития аварийной ситуации и по ликвидации аварии.

Оперативному персоналу без оформления распоряжения разрешается единолично (а в установках напряжением выше 1000 В — не менее чем двумя лицами) производить восстановительные работы в аварийных случаях, а также кратковременные, не терпящие отлагательства работы по устранению таких неисправностей оборудования, которые могут привести к аварии: зачистка и подтяжка нагревающихся контактов, очистка загрязнившейся изоляции с обязательным применением защитных средств и т. п. Эти же работы могут выполняться ремонтным персоналом под наблюдением оперативного персонала, если выписка и оформление наряда связаны с затяжкой ликвидации последствий аварий.

При занятости оперативного персонала наблюдение за ремонтным персоналом, осуществляющим восстановительные работы также без наряда, возлагается на лицо административного электротехнического персонала, обслуживающего данную электроустановку, с квалификационной группой не ниже IV (а в электроустановках выше 1000 В — не ниже V).

По возможности на восстановительные работы следует выписывать наряд.

При отсутствии во время аварии лиц, имеющих право выдачи наряда, разрешается выдача наряда на работы по предотвращению развития аварии и ликвидации ее последствий оперативному персоналу с квалификационной группой не ниже IV.

Работы во всех случаях должны производиться с выполнением всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность их производства.

Об аварийной ситуации и ходе ликвидации аварии оперативный персонал обязан систематически сообщать вышестоящему персоналу и выполнять полученные от него соответствующие распоряжения. Самостоятельные действия оперативного персонала должны быть регламентированы местными инструкциями по ликвидации аварии, разработанными на основании Правил с учетом местных условий.

Помимо обычных сведений эти инструкции должны содержать и указания о самостоятельных действиях оперативного персонала при отсутствии связи с вышестоящим оперативным персоналом.

При проведении в электроустановках предприятий всякого рода работ по ликвидации аварии дежурными бригадами городских сетей или районных энергетических управлений, например, измерений и испытаний поврежденных кабелей, необходимы выдача наряда и оформление допуска к работам в соответствии с требованиями Правил.

В этих случаях в целях быстрой ликвидации аварии при отсутствии в данный момент на предприятии лиц, имеющих право выдачи наряда, разрешается выдача его дежурным или оперативно-ремонтным персоналом предприятия по указанию лица, ответственного за электрохозяйство установки (цеха, предприятия).

ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ПРИКАЗА МИНЗДРАВА СССР

№ 400 от 30 мая 1969 г.

Список производств, для работы в которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры в целях профилактики профессиональных заболеваний

№ в списке	Наименование производства	Сроки периодических медицинских осмотров
3/6	Работа с ртутными выпрямителями и преобразователями электротока	1 раз в 12 мес
51	Работа с источниками электромагнитных полей радиочастот: а) в условиях воздействия сверхвысоких частот — СВЧ ультравысоких частот — УВЧ и высоких частот — ВС (короткие волны) б) в условиях воздействия высоких частот — ВЧ (средние и длинные волны)	1 раз в 12 мес 1 раз в 24 мес

Список производств, для работы в которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры в целях предупреждения заболеваний, несчастных случаев и обеспечения безопасности труда

№ в списке	Наименование производства	Сроки периодических медицинских осмотров
2	Работы на высоте и связанные с подъемом на высоту (верхолазы)*, а также по обслуживанию подъемных сооружений	1 раз в 12 мес
3	Работы по обслуживанию действующих электротехнических установок (действующие электрические установки сильного тока высокого и низкого напряжений, линии связи, находящиеся в зоне влияния действующих линий электропередачи высокого напряжения и т. п.)	1 раз в 24 мес

* Верхолазными работами считаются все работы, которые выполняются на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, над которыми производятся работы с временных монтажных приспособлений или непосредственно с элементов конструкций, оборудования, машин и механизмов при их установке, эксплуатации, монтаже и ремонте. При этом основным средством предохранения рабочего от падения с высоты во все моменты работы и передвижения является предохранительный пояс.

ПЕРЕЧЕНЬ МЕДИЦИНСКИХ ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИХ ПРИЕМУ НА РАБОТУ¹

ПЕРЕЧЕНЬ № 2

РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ

И СВЯЗАННЫЕ С ПОДЪЕМОМ НА ВЫСОТУ (ВЕРХОЛАЗЫ)

1. Болезни суставов, костей, мышц, препятствующие выполнению работы по данной специальности.
2. Грыжи, препятствующие работе и имеющие наклонности к ущемлению.
3. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки.
4. Хронические заболевания печени и желчного пузыря с частыми обострениями.
5. Пневмосклероз, эмфизема легких, бронхиальная астма.
6. Органические заболевания сердца и сосудов с наклошностью к декомпенсациям, стенокардия, гипертоническая болезнь.
7. Болезни крови (лейкемия, злокачественное малокровие).
8. Нефрит, нефроз, нефросклероз, почечно-каменная болезнь.
9. Заболевания эндокринных желез и болезни обмена веществ со стойкими нарушениями функций.
10. Органические заболевания центральной и периферической нервной системы.
11. Выраженная вегетативная дисфункция.
12. Хронические гнойные отиты (часто обостряющиеся и сопровождающиеся понижением слуха на шепотную речь до 3 м).
13. Нарушение функций вестибулярного аппарата.
14. Болезнь органов зрения:
 - а) острота зрения без коррекции ниже 0,5 м на лучшем глазу и ниже 0,2 м на худшем;
 - б) ограничение поля зрения более чем на 20°;
 - в) не поддающиеся лечению дакриоциститы и неизлечимое слезотечение;
 - г) резко ограниченная подвижность глаза;
 - д) глаукома.
15. Доброкачественные опухоли, препятствующие выполнению обычной работы средней тяжести.
16. Хронические заболевания кожи (экзема, красный плоский лишай, псориаз, фотодерматозы, нейродермит и др.).

ПЕРЕЧЕНЬ № 3

РАБОТА ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

1. Хронические заболевания кожи (экзема, красный плоский лишай, псориаз, нейродермит).
2. Болезни суставов, костей, мышц.
3. Заболевания сердца и сосудов с наклошностью к декомпенсации, стенокардия, гипертоническая болезнь II и III степени.

¹ Общим противопоказанием для всех работ, связанных с безопасностью труда, являются все формы активного туберкулеза, беременности и период лактации.

4. Эмфизема легких, бронхиальная астма с частыми приступами.
5. Заболевания эндокринных желез и болезни обмена веществ со стойким нарушением функций.
6. Заболевания крови.
7. Органические заболевания центральной нервной системы, в том числе эпилепсия.
8. Выраженные неврозы (неврастения, истерия, психастения).
9. Стойкое понижение слуха (шепотная речь менее 3 м). Нарушение функции вестибулярного аппарата.
10. Острога зрения без коррекции ниже 0,5 на лучшем глазу и ниже 0,2 на худшем.
11. Хронические заболевания переднего отрезка глаз (конъюнктивы, роговицы, век, слезоотводящих путей) и сетчатки.
12. Ограничение поля зрения более чем на 20°.
13. Глаукома.
14. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки.
15. Болезни печени и почек с частыми обострениями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В ПАРАГРАФАХ ПРАВИЛ РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ МИНЭНЕРГО СССР

1. Введение. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей». Изд. 12-е, перераб. Утверждены 25/VII 1968 г. «Энергия», 1969.

2. Введение. «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций». Изд. 18-е, доп. Утверждены 12/VII 1965 г. «Энергия», 1969. Действительны с изменениями, касающимися только синхронных компенсаторов.

3. § Э1-1-2 и др. «Правила устройства электроустановок». Изд. 4-е. «Энергия 1966. Действительны со всеми изменениями, вносимыми Техуправлением Минэнерго СССР.

4. § Э1-2-10. «Типовая инструкция по расследованию и учету аварий и брака и прочих нарушений в работе объектов энергетического хозяйства потребителей электрической и тепловой энергии». Утверждена 15/V 1970 г. Изд. СЦНТИ Энергонот ОРГРЭС, 1970.

5. § ЭП-1-37. «Инструкция по работам на линиях электропередачи 35—220 кВ и 6—10 кВ, находящихся под напряжением. Утверждена 03/I 1963 г. «Энергия», 1964.

6. ЭП-6-1. «Руководящие указания по защите от перенапряжений электротехнических установок переменного тока 3—220 кВ» с изменениями к ним, изложенными в соответствующих разделах действующих ПУЭ. Утверждены 8/VI 1953 г. Госэнергоиздат, 1954.

7. § ЭП-11-6. «Правила приемки в эксплуатацию электрических сетей напряжением 20 кВ и ниже, сельских силовых и осветительных электроустановок». Утверждены 31/VII 1967 г. БТИ ОРГРЭС, 1968.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ГОССТРОЯ СССР

8. § ЭП-2-1, ЭП-11-49, «СНиП III-И.6.67. Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию». Утверждены 30/XII 1967 г., введены с 1/X 1968 г. Стройиздат, 1968.

9. § ЭП-4-25, приложение А.П. «СН 171-61. Инструкция по контролю состояния изоляции трансформаторов перед вводом в эксплуатацию». Утверждена 14/VII 1961 г., введена с 1/I 1962 г. Госстройиздат, 1961.

10. § ЭП-3-2, «СНиП II-A.9-71. Искусственное освещение. Нормы проектирования». Утверждены — июль 1971 г. Введены с 1/X 1971 г. Стройиздат, 1971.

11. § ЭП-11-49, «СН 351-66. Указания по выбору и применению установочных электрических проводов». Утверждены 7/VII 1966 г., введены с 1/IV 1967 г. Стройиздат, 1967.

12. § БП-4 «А» (заглавие), «СНиП III-A. 11-70. Техника безопасности в строительстве». Утверждены 31/VII 1970 г., введены с 1/I 1971 г. Стройиздат, 1970.

«СНиП III-B.1-62. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ». Утверждены 26/XII 1962 г. введены 1/VII 1963 г. Стройиздат, 1967.

ПРАВИЛА ГОСГОРТЕХНАДЗОРА СССР

13. § ЭП-9-25. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Утверждены 19/V 1970 г. «Металлургия», 1971.

14. § ЭП-6-1, БП-12-62. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». Утверждены 30/XII 1969 г. «Недра», 1970.

15. § ЭП-6-37. «Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов». Утверждены 6/I 1971 г. «Недра», 1971. «Типовая инструкция для электромехаников, осуществляющих техническое обслуживание лифтов» (приложение № 3 к «Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов», утвержденным 29/I 1957 г. Углетехиздат, 1957).

ДРУГИЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

16. § ЭП-1-7, ЭП-1-9. «Правила охраны высоковольтных электрических сетей». Утверждены Постановлением Совета Министров СССР 80/XI 1953 г. Госэнергоиздат, 1954.

17. § ЭП-1-10. «Правила плавания по внутренним водным путям СССР». Введены в действие 28/VII 1945 г. с дополнениями и изменениями, утвержденными 14/III 1947 г. Издание восьмое, стереотипное. «Речной транспорт», 1968.

18. § ЭП-1-14, ЭП-3-3. «Правила дневной маркировки, светового ограждения и радиомаркировки препятствий, находящихся на приаэродромных территориях и воздушных трассах». Утверждены 2/VI 1965 г., введены с 1/VII 1965 г. Изд. МГА СССР, 1965.

19. § ЭП-12-12. «ГОСТ 8.002-71. Государственная система обеспечения и порядок измерений (ГСИ). Организация и порядок проведения поверки, ревизии и экспертизы средств измерения». Утверждена Госстандартом СССР 13/V 1971 г., введены в действие с 1/I 1972 г. Госстандарт, 1971.

20. § ЭП-2-3. «Единые требования безопасности к конструкции сварочного оборудования». Утверждены Минэлектротехпромом (6. ГК по электротехнике) 24/III 1964 г., введены в действие с 1/I 1965 г. Профиздат, 1964.

21. § ЭИИ-2-6. «Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на промышленных предприятиях и на других объектах народного хозяйства». Утверждена 8/VI 1963 г. Стереотипное. Изд. МОСП РСФСР, 1969.

22. § ЭИИ-4-47. «Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот». Утверждены Главной санитарной инспекцией СССР 30/III 1970 г. (№ 848—70). Изд. Мииморфлота СССР, Рекламбюро, 1971.

23. § ЭИИ-5-3. «Санитарные правила проектирования, оборудования, эксплуатации и содержания производственных и лабораторных помещений, предназначенных для проведения работ со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением». Утверждены 6/III 1969 г. Изд. Мииздрава СССР, Главиое санитарно-эпидемиологическое управление, 1969.

24. § ЭИИ-10-4. «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта жилых и общественных зданий». Утверждено 8/IX 1964 г. Стройиздат, 1965.

25. § БИ-2-5. «Список производств, профессий, специальностей и работ, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших 18-летнего возраста». Утвержден ГК СМ СССР по вопросам труда и заработной платы 29/VIII 1959 г. (№ 629).

26. ПТБ, приложение II, п. 1 «Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве». Утверждено ВЦСПС от 20/V 1966 г., введено с 1/VII 1966 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. М., «Энергия», 1969. 352 с.
2. Правила устройства электроустановок. М., «Энергия», 1966. 464 с.
3. Вороина А. А., Шибенко Н. Ф. Охрана труда в энергосистемах. М., «Энергия», 1973. 256 с.
4. Гаджиев С. С. Надежность и безопасность эксплуатации электрооборудования. М., «Энергия», 1967. 200 с.
5. Гордои Г. Ю., Филиппов В. И., Яроченко З. А. Электротравматизм на производстве. Л., Лениздат, 1973. 214 с.
6. Гурвич Н. Л. Опасность поражения электрическим током и оказание первой помощи. М., Госстройиздат, 1963. 58 с.
7. Долин П. А. Основы техники безопасности в электрических установках. М., «Энергия», 1970. 336 с.
8. Долин П. А. Справочник по технике безопасности. М., «Энергия», 1973. 448 с.
9. Охрана труда в электроустановках.— «Энергия», 1970. 320 с. Авт.: Князевский Б. А., Марусова Т. П., Чекалин Н. А., Шипунов Н. В.
10. Князевский Б. А., Чекалин Н. А. Техника безопасности и противопожарная техника в электроустановках. М., «Энергия», 1973. 248 с.
11. Королькова В. И. Электробезопасность на промышленных предприятиях. М., «Машиностроение», 1971. 520 с.
12. Кузнецов М. П. Техника безопасности при электромонтажных работах. М., Стройиздат, 1967. 204 с.
13. Киселев А. П. Опасность поражения токами различного вида, величины и длительности. М., Профиздат, 1967. 32 с.
14. Луковников А. В. Охрана труда. М., «Колос», 1973. 368 с.
15. Маюйлов В. Е. Основы электробезопасности. Л., «Энергия», 1971. 380 с.
16. Найфельд М. Р. Что такое заземление и защитные меры безопасности. М., «Энергия», 1966. 72 с.
17. Найфельд М. Р. Заземление, защитные меры безопасности. М., «Энергия», 1971. 312 с.
18. Равикович И. Д. Техника безопасности в передвижных электроустановках. М., «Энергия», 1971. 105 с.
19. Солодовников Г. С. Электробезопасность при работе на судах и под водой. Л., «Судостроение», 1971. 208 с.
20. Шипунов Н. В. Защитное отключение. М., «Энергия», 1968. 159 с.

Предисловие	3
-----------------------	---

I. Общие вопросы электробезопасности

1. Действие электрического тока на организм человека	6
2. Условия поражения человека электрическим током	9
3. Классификация помещений в отношении электробезопасности	13
4. Основные меры защиты, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках	16
Общие требования	16
Состояние изоляции электроустановок и ее контроль	17
Двойная изоляция	18
Обеспечение недоступности токоведущих частей. Ограждения. Блокировки	21
Заземление	23
Зануление	27
Выравнивание потенциалов	29
Защитное отключение	31
Применение малых (пониженных) напряжений, разделительных трансформаторов	34
Предупредительная сигнализация, надписи и плакаты	38
Защитные средства и приспособления	41

II. Организация эксплуатации электрохозяйства

5. Контроль и надзор за выполнением Правил	49
6. Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу	57
7. Подготовка персонала	61
8. Подготовка и проведение пластово-предупредительного ремонта оборудования	77
9. Техническая документация	82

III. Оперативное обслуживание

10. Общие положения. Вид обслуживания	88
11. Приемка и сдача смены. Осмотр электроустановок	91
12. Оперативные переключения	96

IV. Организация работ в электроустановках

13. Категории проводимых в электроустановках работ	105
14. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения	110
15. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ	123

Общие требования	123
Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности :	124
Порядок выдачи и оформления наряда	131
Допуск бригады к работе	139
Надзор во время работы. Изменения в составе бригады	141
Оформление перерывов в работе	143
Перевод бригады на новое рабочее место	145
Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда и включение оборудования в работу . .	146
16. Организационно-технические мероприятия при работах, выполняемых по распоряжению или в порядке текущей эксплуатации	148
17. Дополнительные организационно-технические мероприятия при работах на токоведущих частях, находящихся под напряжением, или вблизи них	164
18. Организация проведения работ в аварийных ситуациях .	166
Приложение	169
Список литературы	174